Untersuchungen

über die

Entwicklung der Blutgefässe

nebst

Beobachtungen

aus der

königlichen chirurgischen Universitäts-Klinik zu Berlin

Dr. Theodor Billroth.

Berlin.

Untersuchungen

über die

Entwicklung der Blutgefässe

nebst

Beobachtungen

aus der

Königlichen chirurgischen Universitäts-Klinik zu Berlin

von

Dr. Theodor Billroth,

Privatdocent der Chirurgie und Anatomie, Assistenzarzt an der königlichen chirurgischen Universitäts-Klinik zu Berlin.

Mit fünf Kupfertafeln.

Berlin,

Druck und Verlag von Georg Reimer.

1856.

Herrn

Johannes Müller

in tiefster Hochachtung

zugeeignet.

Der Endzweck der Wissenschaften ist Wahrheit.
(*Lessing's Laokoon.*)

Statt der Vorrede.

„Nicht selten beklagen Aerzte die Wahl des von ihnen ergriffenen Standes; dies „kommt nur daher, dass sie für die wirklichen Mühseligkeiten im praktischen Leben „keinen Ersatz in der Wissenschaft zu finden wissen. Ein Arzt, der zufrieden und „glücklich sein will, muss die Wissenschaft lieben wie seine Geliebte; sie muss seine „ganze Seele füllen, sie muss mit seinem ganzen Wesen aufs Innigste verschmolzen „sein, und sie wird ihm dann jeden Tag neu und interessant erscheinen. Das ist „gerade das Reizende in der Medizin, dass man sie nie völlig ergründen, „niemals völlig besitzen kann, und dadurch unterscheidet sie sich auch von „andern in sich abgeschlossenen Wissenschaften. Während man da im ruhigen, un„gestörten Besitz höchstens gähnen kann, ist in der Medizin mit jedem Tage neues „Leben, neuer Reiz zugegen."

(Aus Pauli's Untersuchungen und Erfahrungen aus dem Gebiete der Chirurgie.)

Inhalt.

Einleitung.

Die Frage über die Entwicklungsweise der Blutgefässe und über die damit innig zusammenhängende Blutbildung hat seit dem Beginn mikroskopischer Studien stets die grösste Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, so dass es wohl wenige Beobachter geben mag, die sich nicht auf diesem Gebiete versucht hätten. Es scheint dies in der Wichtigkeit des Gegenstandes selbst zu liegen, die Jeder, der sich mit mikroskopischen Beobachtungen beschäftigt, fühlen muss, und die Jeden drängt, sich von einem Gegenstand möglichst klare Bilder zu verschaffen, der bei so vielen Objecten immer wieder und wieder in Frage kommt. Zieht man noch den Process der Bildung von Blut und Lymphe im ausgebildeten Organismus und die Störungen, welche derselbe erleiden kann, mit in den Kreis der Beobachtungen, so eröffnet sich ein so unabsehbares Feld für Untersuchung und Hypothese, dass sein Ende vorläufig noch gar nicht zu übersehen ist.

Die Lösung der Aufgabe in dem angedeuteten Umfange ist eine Herculesarbeit, für welche ich mich zu schwach fühle. Die vorliegenden Untersuchungen sollen nur Bausteine zu dem grossen Gebäude sein, zu welchem sich die Jünger der medicinischen Wissenschaft vereinigen, und dessen Vollendung vielleicht erst die Aufgabe künftiger Generationen ist. Es will mir nimmer in den Sinn, dass die mikroskopische Anatomie schon jetzt ihrem Abschlusse nahe sein sollte, wie man dies aus manchen Lehrbüchern der Neuzeit schliessen möchte; wir betrachten dieselbe als eine durchaus neue grossartige Wissenschaft, eine Wiedergeburt der Anatomie in allen ihren Theilen. Die gröbere Anatomie hat Jahrhunderte zu ihrer jetzigen Vollendung gebraucht; sollte die mikroskopische Anatomie in wenigen Jahrzehnten abzuthun sein?

Fast durch alle Arbeiten über Entwicklung der Blutgefässe zieht sich das Bestreben, ein Bildungsgesetz zu finden, welches unter allen Verhältnissen seine Geltung behält. Je verschiedener aber die Objecte sind, welche man zur Beobachtung verwendet, um so mehr kommt man zu der Ueberzeugung, dass ein solches durchgreifendes Gesetz entweder nicht existirt, oder dass wenigstens unsere Bemühungen, danach zu suchen, verfrüht sind. Es geht hiemit ähnlich, wie mit dem Suchen nach einem allgemeinen Gesetz für die Entwicklung der Zellen: wir glauben, dass man demselben mit den neuesten Erfahrungen über die Theilung

der Zellen sehr nahe gekommen ist, doch ist das noch nicht der gesuchte Stein der Weisen, wie eine einigermassen ausgedehnte Beobachtung leicht darthut.

Wenn wir aus unseren Untersuchungen kein so einfaches durchgreifendes Gesetz abstrahiren, wie andere Forscher aus den ihrigen zu thun pflegten, sondern durch dieselben darzuthun versuchen wollen, dass die Gefässbildung auf die mannigfachste Art und Weise zu Stande kommen kann, so glauben wir gerade dadurch zum Fortschritt beizutragen, für welchen wir nichts hinderlicher halten, als scheinbare Abschlüsse, welche neue Untersuchungen nur hemmen können. — Die einzelnen Abtheilungen meiner Arbeit sind ursprünglich in der umgekehrten Ordnung entstanden, wie ich sie mitgetheilt habe; es war dabei anfangs nicht meine Absicht, den Gegenstand in seiner Allgemeinheit zu bearbeiten, sondern ich bin dazu erst allmählig hingeleitet worden, indem ich immer mehr die Ueberzeugung gewann, dass pathologisch-histiologische und histiogenetische Untersuchungen ohne gleichzeitige selbstständige Forschungen in der normalen mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte immer Stückwerk bleiben. Wir würden gar bald mit der pathologischen Histiologie fertig sein können, wenn die normale Gewebelehre eine abgeschlossene Sache wäre; da dies aber nicht der Fall ist, so müssen beide Wissenschaften zugleich betrieben werden, und sich gegenseitig unterstützen. Erst als ich mir durch eigne Untersuchungen des Gefäss- und Blutbildungsprocesses an Embryonen sichere Grundlagen geschaffen hatte, konnte ich die anderen Gegenstände mit sorgfältigerer Kritik wieder aufnehmen. Es bildete sich auf diese Weise eine Reihe von Beobachtungen hervor, zu deren Zerreissung ich mich nicht entschliessen konnte, obgleich es bei ihrer Mittheilung im Ganzen unvermeidlich blieb, auch manches Bekannte mit in Erwähnung zu bringen; ich habe mich bemüht, dies dadurch weniger störend zu machen, dass ich das Bekannte möglichst kurz berührt habe, und nur bei Anschauungen und Beobachtungen, die mir neu zu sein schienen, länger verweilte.

Noch habe ich zu verantworten, dass ich mich erkühne, zwei neue Bezeichnungen für Geschwülste aufzustellen, und muss dazu etwas weiter ausholen. Das Verhältniss, in welchem die moderne Chirurgie zur mikroskopischen Anatomie steht, kann, meine ich, nur ein vorübergehendes sein, indem ich glaube, dass die scheinbare Vereinigung, welche beide Wissenschaften jetzt eingegangen sind, bald ihrer Auflösung entgegengehen wird.

Da wir mit Hülfe des Mikroskops in unendlich viel feinere Verhältnisse eindringen, als mit unbewaffnetem Auge und mit der chirurgischen Diagnostik, so liegt es auf der Hand, dass wir mit ersterem im fortschreitenden Laufe der Untersuchungen eine Menge von Unterschieden an Objecten auffinden, die für letztere gleichartig erscheinen, und für diese mikroskopisch verschiedenen Geschwülste brauchen wir doch auch Namen, um sie von einander zu unterscheiden. Wir können dieselben andern grossen Gruppen zutheilen und unterordnen, doch hat ihre Unterscheidung nur für die mikroskopische Anatomie etwas zu bedeuten; sie sind nicht allein der anatomischen Untersuchung mit freiem Auge, sondern noch vielmehr der chirurgischen Diagnostik unzugänglich; was aber ausser der diagnostischen Möglichkeit liegt,

hat für die praktische Chirurgie wenig oder gar keinen Werth. Für die anatomische Untersuchung ist es höchst uninteressant, ob eine vorliegende Geschwulst ein Carcinom ist, oder nicht: der Anatom hat es mit dem todten Gegenstande zu thun, wie er ist, und hat dann aufzusuchen, wie er entstanden sein mag. Der Chirurg hat die Geschwulst nicht für sich allein, sondern im Verhältniss zum lebenden Individuum zu betrachten: er soll der pathologische Physiolog sein. Ebenso wie mikroskopische Anatomie und Physiologie zwei streng gesonderte Disciplinen sein müssen, ebenso ist es mit der pathologischen Histiologie und allgemeinen Chirurgie.

Diese vielleicht etwas zu schroff hingestellten Ansichten sind keine aprioristischen Reflexionen, sondern sie haben sich in mir grade dadurch entwickelt, dass ich das Glück hatte, meine mikroskopischen Studien stets gleichzeitig mit den dazu gehörigen chirurgischen Beobachtungen machen zu können. Anstatt der innigeren Vereinigung beider Wissenschaften, die ich unter diesen Verhältnissen erwartete, ist eine immer strengere Sonderung derselben bei mir eingetreten. Befangen in dem früher so allgemeinen Wahn, dass man mit dem Mikroskop sofort die Carcinome erkennen könne, kam ich durch immer neue Enttäuschungen zu der Ansicht, dass da, wo der Chirurg unsicher in der Diagnose ist, der Mikroskopiker nichts zur Entscheidung beizutragen vermag, ja ich behaupte sogar, dass ein erfahrner Chirurg viel sicherer eine gutartige von einer bösartigen Geschwulst diagnosticiren muss, als der sorgfältigste Mikroskopiker. Ich gebe zu, dass die den Chirurgen unzweifelhaften Carcinome auch anatomische Kennzeichen an sich tragen, und also vom Anatomen selbst ohne chirurgische Hülfe als solche unterschieden werden können; doch damit ist für die praktische Chirurgie nichts gewonnen; es scheint mir für diese viel wichtiger, die chirurgische Diagnostik der Geschwülste auf rein empirischem Wege noch immer weiter auszubilden, als sie zu vernachlässigen und sich auf das Mikroskop zu verlassen. In dem berühmten Werk über die Geschwülste von dem Begründer der pathologischen Histiologie, Johannes Müller, finden wir die eben entwickelten Ansichten an einigen Stellen so schön und kraftvoll ausgesprochen, dass wir sie hier anführen wollen; es heisst dort: pag. 8 „Die Untersuchung einer sehr grossen Anzahl krebshafter Geschwülste hat mich gelehrt, dass es allerdings gewisse anatomische Charactere dieser Geschwülste giebt, an welchen sie erkannt werden können, aber diese Charactere sind von der Art, dass sie meistens durch das blosse Auge oder höchstens mittelst einer Loupe auf dem Durchschnitt bemerkt werden können." pag. 2: „Die mikroskopische und chemische Analyse soll daher nimmer das Mittel der ärztlichen Diagnostik werden; es wäre lächerlich dies zu wollen oder als möglich voraus zu setzen."

Es ist mein Bestreben, nicht allein der pathologischen Histiologie eine selbstständigere Stellung zu verschaffen, und für sie einen rein anatomischen Boden zu gewinnen, sondern auch die Chirurgie in Bezug auf die Diagnose der Geschwülste wieder in ihre vollen Rechte einzusetzen, welche sie einige Zeit hindurch nur zu bereitwillig aufgegeben hatte.

Da man bei der jetzigen Verbreitung der Literatur durch Auszüge und Jahresberichte voraussetzen darf, dass Jeder, der sich für den zu besprechenden Gegenstand interessirt, im Wesentlichen mit derselben vertraut ist, so habe ich es absichtlich vermieden, viele Citate heraufzubeschwören; alles Polemische, was sich beim ersten Entwurf leicht einschleicht, bin ich auszumerzen bemüht gewesen. Sollte bei diesen Principien der Eine oder Andere sich nicht oft genug oder gar nicht erwähnt finden, oder etwas von dem Mitgetheilten als seine Entdeckung in Anspruch nehmen wollen, so möge er sie ja behalten! vielleicht bleibt hie und da doch noch etwas für mich übrig. Ich wollte gern allen unnöthigen Ballast aus meinem Schiffe über Bord werfen; vermag es nicht, sich durch seine Ladung aufrecht schwimmend zu erhalten, so ist es besser, dass es in den Wogen zerschelle!

Berlin, im September 1855.

Entwicklung der Blutgefässe in dem Gefässhof des bebrüteten Hühner-Eies.

(Hierzu Taf. I. Fig. 1—12. Vergrösserung 350.)

Die Entwicklung des farbigen Blutes und der Gefäfse findet in dem mittleren Blatte der Keimscheibe des bebrüteten Eies Statt. Letzteres nach Remak aus einer Spaltung des unteren Blattes der Keimscheibe hervorgegangen, ist erst bei einer gewissen Festigkeit isolirbar, die es nach meinen Erfahrungen nicht eher als am Anfang des zweiten Tages erlangt;*) nur das völlig isolirte Blatt ist zu diesen Untersuchungen brauchbar.**)

Primäre Gefässbildung.

Die hellgelblichen Punkte, welche dem freien Auge zunächst als gefärbtes Blut kenntlich werden, sind an dem mikroskopischen Objecte oft noch nicht durch die Farbe erkennbar, sondern nur durch einen matten Glanz und die Homogenität des Inhalts einzelner Zellen. Bevor Contractionen des Herzens erfolgt waren, ist es mir nicht möglich gewesen, die Elemente der Gefässwände als besondere zu unterscheiden. Das ganze Blatt besteht aus unendlich blassen, sehr fein granulirten, meist runden, succulenten mit einem blassen Kern versehenen Zellen; viele von ihnen, unregelmässige Haufen und breite Cylinder bildend, fallen gleich durch eine stärkere Lichtbrechung, dann durch eine leicht gelbliche Färbung und deutlicheren Contour ins Auge. Diese bis dahin soliden Zellenaggregate werden zu Gefässcanälen, so wie durch die ersten Herzcontractionen ihre einzelnen Elemente in Bewegung gesetzt werden. Jetzt treten auch die ersten Zellen-freien aus einer strukturlosen Membranartigen Substanz bestehenden Zwischenräume auf, wodurch sich dann die Gefässe als ein in sich abgeschlossenes Canalsystem abgrenzen. Zugleich entsteht zwischen den Blutzellen das

---

*) Remak giebt an, schon gegen Ende des ersten Tages gelbliche Punkte gesehen zu haben. Meine Beobachtungen wurden im Frühjahr (April) an Eiern angestellt, die schon brütenden Hennen unterlegt wurden; da das Wetter noch ziemlich kalt war, und die Hennen deshalb nicht recht fest sassen, so kann es sein, dass dies die Ursache der langsameren Entwicklung abgegeben hat.

**) Die Technik dieser Präparation ist höchst mühevoll: man muss zu diesen Untersuchungen die vollständigste Musse, so wie ein reiches Material haben, und sich zur Aufgabe stellen, nur vollkommen vorwurfsfreie klare Bilder zu benutzen; alle die hiebei auftretenden Schwierigkeiten lassen sich mit der Zeit durch Geduld und Uebung überwinden. Man bedient sich am besten zur Isolirung des Gefäss-haltigen Häutchens zweier Haarpinsel, mit welchen man das mit Zuckerlösung oder Salzwasser von passender Concentration befeuchtete Object abspült und ausspannt. Es gehen hiebei mehr als dreiviertel der Präparate, besonders im Anfang, verloren, deshalb muss man viel Material aufzuwenden haben.

Blutserum, durch dessen Auftreten erst die beweglich gewordenen Elemente leichter aneinander verschiebbar werden.

Schon bei diesen ersten nur noch unklar zu übersehenden Erscheinungen bleiben mehre Punkte durchaus unaufgeklärt. Ob die zwischen den Gefässen entstehende, sich allmählig immer mehr vergrössernde Substanz durch Verschmelzung von Zellen entsteht, oder ob sie einer von Anfang an strukturlosen Intercellularsubstanz entsprechen mag? ist das erste Blutserum durch Auflösung von Zellen entstanden, oder ist es als eine Art von Zellensecret, oder als ein Produkt der kaum existirenden Gefässwände zu betrachten? Ueber diese Punkte weiss ich durchaus keine Auskunft zu geben. Auffallend ist bei diesen ersten Gefässanlagen noch, dass sie im Verhältniss zu ihrer Dicke ausserordentlich breit sind. Während in ihrem Querdurchmesser meist vier, sechs und mehr Zellen liegen, scheint ihre Dicke oft kaum den Durchmesser von zwei bis drei Zellen zu betragen. Dies gilt natürlich nur für die allererste Zeit, wo das Herz noch keine Contractionen gemacht hat; man thut gut, nicht allein diese, sondern auch zum Theil die folgenden Stadien ohne Deckglas zu untersuchen, um jede durch den Druck entstandene Täuschungsmöglichkeit entfernt zu halten. — Die Bildung der Blutzellen in den soliden Cylindern exact zu verfolgen, ist kaum möglich, da sie viel zu dicht gedrängt aneinander liegen. — Durch die mechanische Action des Herzstosses wird offenbar der ersten Form des Canalsystems der Weg gezeichnet; je nach der vollkommneren Ausbildung und Solidität der einzelnen Blutzellen, werden dieselben früher oder später von ihrem Mutterboden gelöst und in Bewegung gesetzt.

So wie das Blut in den Gefässen schon bewegt war (nach meinen Beobachtungen erst am Ende des zweiten Tages), unterscheidet man an dem Präparat zuerst die Wandungen der Gefässe, die theilweise leer, theilweise mit Blut gefüllt sind. Die leeren Gefässwandungen scheinen aus Zellen gebildet zu sein, welche rundlich oder abgeplattet polygonal dicht aneinander liegen, enorm blass und platt erscheinen, unsaubre, rauhe Contouren darbieten und weder nach Zusatz von reinem Wasser noch von verdünnter Essigsäure einen Kern zeigen. Es bieten diese Gefässhäute durchaus das Ansehn einer netzartig durchbrochenen rauhen Membran (Taf. I. 1. *a.*) und sind auf den ersten Blick von den aus strotzenden Zellen bestehenden primitiven Gefässcylindern zu unterscheiden. — Sobald zwischen den sehr breiten Gefässen Lücken auftreten, die durch strukturlose Substanz ausgefüllt werden, beginnt auch in dieser letzteren unabhängig von den Gefässwandungen die Bildung neuer Zellen. Diese ursprünglich als ein feinkörniger Niederschlag entstehend, nehmen bald eine deutlich kuglige Form an (Taf. I. 2. *a.*); ihr Inhalt wird homogen, glänzend, bekommt eine leicht gelbliche Farbe (2. *b. b.*); die Zellmembran scheint sich zu verdicken, fängt an feine Fortsätze zu treiben (2. *c.*); der Inhalt ist nun deutlich als ein Blutkörperchen charakterisirt; später lässt sich auch ein heller Kern in ihm darstellen. Diese Vorgänge laufen alle so rasch neben einander ab, die Zahl der dicht aneinander gebildeten Zellen ist so gross, dass die zunächst aneinanderstossenden unmittelbar zu neuen Gefässen verschmelzen, deren Wandungen durch die bleiben-

den und sich verbreitenden Ausläufer der Zellmembranen ein rauhes zasriges Aussehn zu erlangen beginnen (2. *d.*). — Was die Vermehrung der Zellen betrifft, so scheint das Auftreten völlig neuer Zellenkeime in der strukturlosen Maschensubstanz nicht lange anzudauern, wenigstens sieht man bald isolirte Zellen, deren Form auf Theilung des Zellinhaltes gedeutet werden kann, also Theilung der Blutkörperchen innerhalb einer Zellenmembran (2. *e.*) Andrerseits entspringen auch von den Gefässen selbst hintereinander liegende Reihen von Zellen, deren Membranen demnächst zu Gefässwänden, deren Inhalt zu Blutkörperchen werden, und deren Vermehrung ebenfalls durch Theilung zu geschehen scheint (Taf. I. 1. *b.*). Eine Theilung von Blutkörperchen, die bereits in den Kreislauf gerathen waren, wie sie Remak und Kölliker beschrieben, habe ich nie mit Sicherheit auffinden können. Alle die vielen Bilder, die darauf entschieden hinzuweisen schienen, liessen immer noch die Deutung zu, dass zwei Blutkörperchen nur durch Zufall so aneinander hafteten, dass sie die Bilder von Theilungsformen simulirten, was grade bei ihrer grossen Elasticität und Neigung zu cohäriren häufig vorkommt. Die erwähnte Entstehung neuer Zellen aus feinkörnigen Niederschlägen in den Maschenräumen (also eine *generatio aequivoca*) lässt sich hier schwerlich ganz hinwegdisputiren. Es liegen diese Zellenkeime zu isolirt, als dass sie von den Zellen der primitiven Gefässcylinder oder von den Gefässwandungen abstammen könnten.

Wie nun auch die Entstehung und Vermehrung der Zellen zu Stande kommen mag, so ist mir doch das als unzweifelhaft erschienen, dass die Blutkörperchen nicht den ganzen primitiven Zellen entsprechen, sondern aus der Metamorphose des Zellinhalts jener entstehen, und dass die Zellmembran allein die Wandungen dieser Gefässe bilden. Damit das in der Zellmembran eingeschlossene Blutkörperchen frei werde, muss erstere an einer Stelle zerreissen, um dasselbe austreten zu lassen. Dieser rein mechanische Vorgang wird wahrscheinlich nur durch die Stösse der Blutsäule veranlasst, wodurch zugleich bewirkt wird, dass der Austritt des Blutkörperchens immer in das Gefasslumen, und nicht etwa nach aussen hin erfolgt. Dass der Impuls des Herzens stark genug sei, um diesen Vorgang zu veranlassen, davon überzeugt man sich am leichtesten, wenn man die Wirkung desselben an den Capillaren der Schwänze junger Froschlarven beobachtet, wovon später. — Wir halten hiernach die oben beschriebenen Gefässwände von der Zeit an, wo der Kreislauf begonnen hat, nur scheinbar aus Zellen zusammengesetzt, und glauben, dass das netzartige zellige Aussehn nur dadurch bedingt wird, dass die aneinander haftenden Zellmembranen, welche ihren Inhalt (die Blutkörperchen) bereits entleert haben, noch ihre Höhlung als runde oder polygonale Facetten zeigen (Taf. I. 1. *a.*); diese verlieren sich nach einiger Zeit, sie werden durch den Blutstrom gleichsam ausgeschliffen, und hierdurch die Membran nach innen gleichmässiger. Sie behält ein blass granulirtes auf der Aussenseite rauhes Ansehn, zeigt jedoch bei Zusatz von Essigsäure keine Kerne. Die Dicke aller Zellmembranen dieser primitiven Gefässe ist bei den verschiedensten Durchmessern fast immer dieselbe; auch bei Verdickung in späterer Zeit habe ich in ihnen nie deutliche Kerne darzustellen vermocht.

Secundäre Gefässbildung. So lange die Zellenproduction in den Maschenräumen noch sehr wuchernd und letztere noch klein sind, geht die Bildung der Gefässe ausserordentlich rasch auf die beschriebene Weise vor sich, da die Zellen alle dicht aneinander liegen und die Verschmelzung sich fast als eine Nothwendigkeit ergiebt. Bei der allmähligen Vergrösserung der Zwischenräume und der spärlicheren Zellenentwicklung in denselben muss nun auch die Bildungsweise der Gefässe modificirt werden. Die nun gebildeten isolirten Zellen, welche anfangs keine, später nur erst spärliche meist zweiseitige Ausläufer bildeten, entwickeln jetzt eine grössere Menge von Schösslingen, die wieder Aeste abgeben, mit gleichen Gebilden anderer Zellen in Anastomose treten und auf diese Weise schon ziemlich complicirte Netzformen zu Stande bringen (Taf. I. 3.). Die Körper dieser Zellen behalten zum Theil eine rundliche Form: ihr Inhalt wird homogen, glänzend, gelblich bis zur Ausbildung des fertigen Blutkörperchens (3. *a.* 4. *a.*); zum Theil werden sie jedoch länglich, dünn spindelförmig, bekommen dunkle Contouren und zeigen einige dunkle verschrumpfte Körperchen (3. *b.* 5. *a.*). Es entwickeln sich also jetzt nicht mehr aus allen Zellen Blutkörperchen, sondern manche Zellkörper gehen atrophisch zu Grunde und bleiben in der Gefässwand liegen. In diesem Stadium (am Anfang des dritten Tages) lässt sich das Gefässhäutchen am leichtesten isoliren und auf dieses und die nächsten beziehen sich auch die meisten der früheren Beobachtungen. Die noch immer grosse Anzahl von Zellen und ihre gegenseitige Lagerung bedingt hier sehr klare doch immerhin vieldeutbare Bilder. Man findet Stellen, wo zwei oder mehre spindelförmige Zellen mit einer schon fertigen Gefässwandung zusammenhängend parallel neben einander liegen und das Gefässlumen zwischen ihnen entsteht (Taf. I. 4. 5. 6.); letzteres entspricht also hier wie früher einem Intercellularraum. Man sieht hiebei zuweilen ein in die Gefässlichtung hineinragendes, noch nicht losgestossenes Blutkörperchen (Taf. I. 3. *c.*). Das Gefässrohr wird jetzt also durch die Vereinigung spindelförmiger Zellen in der Weise gebildet, dass diese sich mit ihren Längsachsen aneinander legen; hiebei entsteht nur die Schwierigkeit, dass da, wo zwei solche Zellen parallel neben einander liegen der obere und untere Theil der Wand zu fehlen scheint. Für manche Fälle liesse sich die Sache so denken, dass der Inhalt der mit einer Gefässwand schon zusammenhängenden Zelle sich der Länge nach theilte ohne Betheiligung der Zellmembran, so dass der zwischen den beiden neuen Portionen entstandene Längsspalt sich mit dem Gefässlumen in Verbindung setzt und so aus der Spindelzelle ein spitzendigender Canal wird, in dessen Wand jetzt zwei Zellkörper liegen (Taf. I. 3. *d.* 4. *a.* 6.). Zuweilen ist die Anzahl der Ausläufer so mächtig, dass man durch ihre Verstrickung den Verschluss des Gefässrohrs zu Stande gebracht denken könnte (Taf. I. 3. *e.* 5. *b.*).

Tertiäre Gefässbildung. Indem die Zahl der Spindelzellen immer spärlicher wird, ihre Entfernung von einander bei der Vergrösserung der interstitiellen Räume wächst, geht hieraus allmählig eine neue Art der Gefässbildung hervor, die eine wesentlich andere zu sein scheint. Es ist schon oben bemerkt, dass die Aussenseite der jungen Gefässe fast nie ganz glatt, sondern immer mit einer Menge von Ausläufern besetzt ist, welche zum Theil den Zellen angehören, die

ursprunglich das Gefässrohr zusammensetzten. Es scheinen solche Ausläufer auch selbstständig von den fertigen Gefässwandungen zu entstehen, indem letztere gleichsam die Eigenschaften der Zellmembranen beibehalten, denen sie ihren Ursprung verdanken. Diese Ausläufer der Gefässe, die wir nach Joseph Meyer als Sprossen bezeichnen wollen, werden von dem Gefässlumen aus hohl (Taf. I. 10. *a. b.* 7. 8); sie wachsen mit ihren spitzen Enden weiter, treffen hiebei auf zunächst gelegene Zellen oder deren Ausläufer, verschmelzen mit diesen und ziehen sie nun mit in den Bereich ihres Entwicklungsprocesses, indem sich die Aushöhlung des sich erweiternden Fortsatzes auch auf die Zellen auszudehnen beginnt (Taf. I. 9.). In wie weit sich letztere dabei activ oder passiv verhalten, ist nicht ganz zu entscheiden. Da die Zellenausläufer ebenso gut wachsen, wie die Gefässausläufer, so ist es in Bezug auf das Zusammentreffen beider gleichgültig, ob man annimmt, der Zellenausläufer treffe das Gefäss oder die Gefässausläufer die Zelle; und doch möchte ich letzteres deshalb für die richtigere Anschauungsweise halten, als die Aushöhlung der Ausläufer, die eigentliche Umbildung der soliden Fäden zu Gefässcanälen, immer ihren Anfang vom Gefäss aus zu nehmen scheint. Wenn die verzweigten Zellen untereinander ohne Zusammenhang mit einem Gefässe sich vereinigten, und sich zu Canälen umbildeten, so müsste man häufig solchen an zwei Seiten blind endigenden Canälen begegnen; dergleichen habe ich nun nie mit Sicherheit auffinden können, und muss daher behaupten, dass die Umbildung der Zellen nicht eher erfolgt, bis sie mit einer zum Canal sich metamorphosirenden Sprosse eines Gefässes in Zusammenhang getreten ist. Die Ansicht von J. Meyer, dass bei dieser Gefässbildung durch Sprossen die verzweigten Zellen keinen Theil nähmen, hat Kölliker bereits zurückgewiesen; das vorliegende Beobachtungsobject liefert genug Beweise gegen jene Behauptung. Freilich kommen Parthien vor, wo zwei Gefässe so dicht aneinander liegen, dass die Ausläufer des einen sehr bald ohne weitere Vermittlung von Zellen die Wand oder einen Ausläufer des andern Gefässes treffen (Taf. I. 10.); doch ist bei weiten Entfernungen die Zahl der zwischen den Gefässen liegenden Zellen so gross, dass schon dadurch die Vereinigung ihrer Aeste untereinander, und mit den Gefässwandungen unvermeidlich erscheint (Taf. I. 11.); andrerseits sind die Metamorphosen der mit Gefässausläufern einmal in Verbindung getretenen Zellen so auffallend, dass man ihren Antheil an der Gefässbildung nicht von der Hand weisen kann (Taf. I. 9.). Wir kommen auf das Verhalten des Zellinhalts bei dieser Art der Gefässbildung: während anfangs der Inhalt aller Zellen zu Blutkörperchen wurde, trat dies schon beschränkter ein, wenn die Gefässe durch Spindelzellen zusammengesetzt wurden. Noch spärlicher kommt es bei der zuletzt beschriebenen Bildungsweise vor, ist jedoch durchaus nicht ganz in Abrede zu stellen. Man findet ganz unzweifelhafte Blutkörperchen in Zellen, deren Fortsätze mit einem Gefäss in Zusammenhang sind (Taf. I. 7. 8. 9.) und zwar scheinen aus dem Zellinhalt oft mehre Blutkörperchen durch Theilung hervorzugehen (12. 8.) Bei weitem die meisten Zellkörper aber gelangen nicht zu dieser Ausbildung; sie schrumpfen zusammen, bilden in sich einen feinkörnigen dunklen Niederschlag, und bleiben als dunkler kernartiger

Körper an einer Seite liegen, während daneben sich der Canal entwickelt. Die verzweigten Zellen, welche gar nicht dazu kommen mit dem Gefässsystem in Verbindung zu treten, atrophiren noch vielmehr; ihr Zellkörper wird immer schmaler und undeutlicher, während die Fortsätze sich immer mehr ausbreiten, so dass sie zuweilen nur ein Netzwerk von feinsten Fasern bilden, an welchen kaum ein Zellkörper zu unterscheiden ist. — Die Bildung secundärer Zellkörper (Meyer) in den Gefässsprossen habe ich hier niemals gesehen.

Die Gefässbildung durch Sprossen ist im Gefässhof am Ende des dritten Tages, so wie in der Allantois am zehnten Tage am besten zu beobachten.

Entwicklung der Blutgefässe im Schwanze der Froschlarven.

(Hierzu Taf. I. Fig. 13—25. Vergrösserung 350.)

Der Schwanz der Froschlarven ist seit Schwann vorzugsweise zu Beobachtungen über Gewebsentwicklung überhaupt verwandt worden, und es lässt sich nicht leugnen, dass es in Bezug auf die Gefässentwicklung eins der besten, vielleicht das beste Beobachtungsobject ist. Da es jedoch hier sowohl, wie in dem Gefässhof des bebrüteten Hühner-Eies verschiedene Arten von Gefässbildung giebt, so ist es durchaus nöthig, den ganzen Process von Anfang an zu verfolgen. Die einseitige Berücksichtigung des einen oder andern Zeitpunktes der Entwicklung, die hier um so eher vorkommen konnte, als die Entwicklung langsam vor sich geht und die einzelnen Stadien länger andauern, hat auch hier mannichfache Controversen herbeigeführt; jeder Beobachter scheint bemüht gewesen zu sein, den ganzen Vorgang in einer allzu klaren verlockenden Einfachheit darzustellen, um schon dadurch eine Art von Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptungen zu geben. — Am besten eignet sich zu diesen Beobachtungen die Larve von *Hyla arborea;* auf diese beziehen sich fast ausschliesslich die Beobachtungen, deren Resultate ich in Folgendem kurz zusammenstelle. Man muss durchaus die frischen lebenskräftigen Thiere ohne Betäubungsmittel und ohne Deckglas untersuchen, dies erschwert zwar die Beobachtung, doch wird man über manche Gegenstände mit viel grösserer Klarheit zu urtheilen im Stande sein.

Gleich nachdem die jungen Larven aus dem Ei geschlüpft sind, zeigt sich der ganze Schwanz aus Dotterkörperchen zusammengesetzt, die zusammen eine dunkle Masse bilden, in welcher man nichts weiter unterscheiden kann. Nach einiger Zeit fangen dieselben an einzeln deutlicher zu werden und zwar, wie es scheint, durch Auftreten einer grösseren Menge von strukturloser Intercellularsubstanz; man unterscheidet ausser der in der Mitte verlaufenden Chorda und der Anlage der jene umgebenden Muskelzellen dunklere dicke Stränge zu beiden Seiten der Achse und von diesen ausgehend baumartige Verzweigungen (Taf. I. 13 u. 14) nach Art von Drüsenanlagen, welche mit stumpfen Enden auswachsen; sie verbinden sich demnächst unter einander und setzen ein Netz von soliden Cylindern zusammen. Je mehr die Dotterzellen der Schwanzsubstanz scheinbar verschwinden, und die homogene Intercellularsubstanz an Masse zunimmt, lässt sich an diesen Cylindern eine zarte strukturlose Hülle unterscheiden, Primäre Gefässbildung.

und von dieser umgeben einzelne ovale mit dunklen Körnchen gefüllte Körper (14. *a.*), die **embryonalen Blutkörperchen**. Diese Gefässanlagen sind am vollkommensten dem Körper zunächst ausgebildet; nach dem Schwanzende zu fehlen sie in diesem Stadium ganz. In den Achsengefässen machen sich zuerst die Herzcontractionen sichtbar und pflanzen sich von hier allmählig auf die übrigen Gefässe fort. Die Dotterkügelchen bei *Hyla* haben eine schön smaragdgrüne Färbung, welche allmählig in eine mattgelbliche übergeht; den Larven der übrigen Froscharten fehlt eine derartige Färbung durchaus.

Während in den Gefässbogen der Kreislauf schon geregelt ist, bestehen noch einige solide mit Dotterkörperchen gefüllte cylindrische Fortsätze, in denen die einzelnen Blutkörperchen noch nicht gesondert sind (Taf. I. 15. *a.*); auch unterscheidet man jetzt Fortsätze, welche mehr spitzig zulaufen (15. *e.*). Die sich immer mehr aufklärende Grundsubstanz zeigt nun auch in sich deutlich isolirte Zellen, welche theils rund sind, theils Ausläufer aussenden (15. *b. c. d.*); sie sind anfangs ebenfalls mit Dotterkörnchen gleichmässig gefüllt; bald unterscheidet man jedoch auch in diesen ein oder mehre rundliche Körper, welche so sehr mit den übrigen embryonalen Blutkörperchen übereinstimmen, dass sie kaum für etwas anderes gehalten werden können. Die spitz auslaufenden Fortsätze der Gefässe verschmelzen zum Theil mit diesen Zellen, und ziehen letztere mit in den Bereich des Gefässsystems, indem die dortgebildeten Blutkörperchen durch den Impuls des Herzstosses in Bewegung gesetzt werden: es entstehen in der Regel mehre Blutkörperchen in einer Zelle (15. *c. d.*). Diejenigen Zellen, welche jetzt nicht mit zur Gefässbildung verwandt worden, bilden einen einfachen Kern in sich, senden Ausläufer aus, und sind die später so reichlich in der Substanz des Schwanzes liegenden sternförmigen Zellen; sie werden entweder später noch zur Weiterentwicklung der Gefässe benutzt, oder werden zu Pigmentzellen oder bleiben endlich unbenutzt als Bindegewebskörperchen im Gewebe liegen.

Wir glauben den so eben beschriebenen Vorgang im Wesentlichen mit der primären Gefässbildung im bebrüteten Hühner-Ei identificiren zu dürfen. Hier so wie dort entstehen zunächst solide Cylinder, deren Zusammensetzung aus Zellen wir für den Schwanz der Larven allerdings nicht so direct beobachten können, da hiezu das Object in den betreffenden Stadien zu dunkel ist, doch aber wohl aus den folgenden Vorgängen voraussetzen dürfen. Dass die embryonalen Blutkörperchen auch hier nur dem **Zellinhalt** und nicht der ganzen Zelle entsprechen, ist weniger deutlich; doch habe ich an mehren dieser Gefässe anfangs unvollständige Septa in dem Gefässrohr gesehen, die vielleicht als Reste der Zellmembranen zu betrachten sind (Taf. I. 14. *a.*). Auch hier entsteht ein Nachschub von Blutkörperchen, welche sich aus dem Inhalt einzelner anfangs isolirter, später mit den Gefässen in Verbindung tretender Zellen hervorbilden.

Dass in den Blutkörperchen die Dotterkügelchen allmählig verschwinden, um einer homogenen gelblich glänzenden Substanz Platz zu machen, ist ebenso leicht zu sehen, als es schwer ist, die chemischen Veränderungen nachzuweisen, welche hierbei vorgehen. Zugleich

mit dieser Ausbildung der Blutkörperchen gewinnt das Gefässsystem und der Kreislauf eine gewisse Abrundung; die Gefässe werden gleichmässiger, ihre Wandungen glatter, ihre Contouren schärfer. Es hat das so entstandene Gefässnetz vom Körper an ungefähr zwei Drittheil der Schwanzlänge eingenommen; auch reicht es seitlich bei Weitem nicht bis an die Peripherie.

In diesem Stadium macht nun die Entwicklung des Blutgefässsystems einen Stillstand, indem jetzt die Bildung des Lymphgefässsystems beginnt. Ausser durch ihren Inhalt, oder vielmehr den Mangel an körperlichem Inhalt zeichnen sich diese Gefässe bekanntlich durch ihre rauhen zackigen Contouren und durch den Mangel von Anastomosen aus. Die Bildung auch dieser Gefässe geht von zwei dicht an der Schwanzachse neben den Blutgefässen liegenden Stämmen aus, deren erste Entstehung wegen der zu grossen Undurchsichtigkeit dieser Gegend unklar bleibt. Von diesen Stämmen wachsen fast rechtwinklig neue Canäle aus, und zwar unter Vermittlung von langgestreckten mit vielen Fortsätzen versehenen Zellen, in selteneren Fällen durch eine Art einfacher Ausbuchtung der Gefässmembran (Taf. I. 19.). Die Art und Weise, wie die Zellen zur Bildung der Gefässe hier beitragen, ist nicht immer so einfach, wie dies von den meisten Beobachtern dargestellt ist, wonach die Zellhöhle immer zum Gefässcanal werden soll. Dies scheint hier allerdings so vorzukommen (Taf. I. 18.); wäre es jedoch die Regel, so müssten die in Entwicklung begriffenen Gefässe immer in einer Zelle oder einem erweiterten Zellenfortsatz endigen. Bei weitem am häufigsten wird man das Ende des Gefässes offen und durch parallel verlaufende Zellenfortsätze gebildet finden (Taf. I. 16. *a.* 17. *a.*), so wie denn auch die Art und Weise, wie die Zellen mit ihren Fortsätzen in der Gefässwand liegen, eine solche ist, dass sie selbst mehr einen Theil der Gefässwandung, als das ganze Gefässrohr zu bilden scheinen, so dass diese Gefässe vielleicht eher durch neben einander her wachsende Zellen, als durch ein Hohlwerden der Zellkörper und Fortsätze entstehen (Taf. I. 16. 17.). Wie bei dem gleichen Vorgange im Gefässhof des bebrüteten Hühner-Eies ist auch hier nicht recht einzusehen, auf welche Weise bei einem solchen Vorgange der Verschluss des Gefässrohrs doch immer gleichmässig erfolgt; vielleicht umspinnen auch hier die vielen feinen Fortsätze das Lumen so, dass anfangs eine netzartige, später eine solide Membran daraus wird; oder es wird durch die Zellen nur die Richtung der Canäle angedeutet, während die Wandung derselben durch die Substanz des Schwanzes selbst gebildet wird.

Was die Entstehung der Lymphkörperchen betrifft, so findet dieselbe zweifellos auch hier durch Differenzirung des Zellinhalts zu einem oder mehren rundlichen Körpern Statt, welche auf eine unbekannte Weise in das Lumen ergossen werden (Taf. I. 16. *b.*). Diese Lymphgefässe anastomosiren an der Peripherie nie mit einander oder mit den Blutgefässen. Bewegte Körper habe ich nur höchst selten in ihnen gesehen, niemals gefärbte Blutkörperchen, sondern nur farblose runde Lymphkörperchen, welche von der äussersten Peripherie kamen, und höchst wahrscheinlich aus den zuletzt mit in den Bereich des Gefässes gezogenen Zellen herstammten; ihre Bewegung war eine langsame, stossweise; sie fingen sich häufig in den vielen kleinen Ausbuchtungen der Wandungen. Dass diese Gefässe ein farbloses Plasma führen,

welches aus den Blutgefässen durch die Substanz des Schwanzes in sie hineingelangt, lässt sich wohl annehmen; es ist kaum zu glauben, dass ihre Function mit der Bildung von wenigen Lymphkörperchen beendigt sein sollte.

Tertiäre Gefässbildung.

Sobald die Lymphgefässe die Peripherie fast erreicht haben, beginnt aus ein neues Entwicklungsleben an den Blutgefässen, und zwar von diesen selbst ausgehend; es treten sehr zahlreiche Ausläufer der Gefässwändu auf, die anfangs solide feine Fäden, später ausgehöhlte meist spitzig zulaufende Auswüchse darstellen, und durch ihren Zusammenstoss und ihre Vereinigung zu neuen Gefässnetzen Anlass geben. Dies ist das Stadium, welches J. Meyer beobachtet und in allen seinen Nüancen so ausführlich historisch und kritisch bearbeitet hat, dass nichts zu thun übrig bleibt. Dio Aushöhlung und Erweiterung dieser Sprossen wird hauptsächlich durch den Impuls der Blutsäule zu Stande gebracht, wovon man sich bei einiger Geduld durch directe Beobachtung überzeugen kann. Die Bildung von secundären Zellkörpern an den Theilungsstellen (*generatio aequivoca?*) ist hier völlig zweifellos (Taf. I. 20.). Nicht so leicht ist dagegen zu entscheiden, ob nicht manche der sternförmigen Zellen noch mit in den Bereich der Gefässbildung gezogen werden; ich glaube allerdings, dass dies zuweilen geschieht, wenngleich die grösste Anzahl der jetzt sich entwickelnden Gefässe auf Rechnung der Gefassausläufer kommt, die in diesem Stadium in einer enormen Menge vorhanden sind, sich so rasch theilen und so reichlich verzweigen, dass allerdings die Einschaltung von Zellen zwischen sie und die Blutgefässe nicht nothwendig erscheint. Ausser diesen spitzen Gefassausläufern kommt noch auf andere Weise eine Vergrösserung des Canalsystems zu Stande durch eine rundlich kolbige Ausstülpung der Gefässwandungen, wodurch blindendigende kolbige Anhänge bedingt werden; in diesen häufen sich anfangs die Blutkörperchen an und stagniren hier zum Theil (Taf. I. 22.); je mehr diese Kolben jedoch erweitert werden, stellt sich in ihnen eine Art von Kreislauf her, indem die Blutkörperchen an der einen Wand entlang hineinlaufen, am Ende ihren Stoss auf den angesammelten Haufen fortpflanzen, und eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung an der andern Wand aus dem Kolben heraus veranlassen. Auf diese Weise kommt in einem solchen kolbigen Anhang ein Kreislauf wie in einer Gefässschlinge zu Stande, ja es scheint sogar, als wenn ein solcher Kolben durch das Auftreten einer Zwischenwand in der Mitte wirklich zu einer Gefässschlinge umgewandelt werden könne (Taf. I. 23.); freilich lassen solche Bildungen auch eine andere Deutung zu, nemlich, dass sie nur eine zufällige Form einer äusserst nahen Anastomose darstellen; doch sind diese Formationen sehr häufig. — Noch eine andere Art von Gefassschlingenbildung kommt hier vor: der spitz auslaufende Gefässfortsatz kann sich nämlich in dasselbe Gefäss, von welchem er ausgegangen ist, wieder einsenken (Taf. I. 24.); es entsteht hiedurch ein Kreis, der anfangs noch theilweise solide ist, später aber einen Kreiscanal, eine Gefässschlinge eigner Art darstellt. Wir kommen später bei der Gefässknäulgeschwulst noch wieder auf die Entwicklung der Gefässschlingen zurück.

Dass in diesem Stadium im Schwanze noch neue Blutkörperchen gebildet werden,

scheint mir aus manchen Bildern sehr wahrscheinlich. Man findet nämlich in der Nähe von Gefässausläufern recht häufig eine Menge höchst unregelmässiger rundlicher, theils zusammenklebender und verschmolzener Blutkörperchen, die gewöhnlich kleiner sind, als die im Kreislauf befindlichen, frei in der Substanz des Schwanzes liegend (Taf. I. 21. *a.*); daneben treten auch glänzende gleichgrosse und gleichgeformte zellenartige farblose Körper auf, welche als Vorstufen dieser Blutkörperchen gelten können (21. *b.*). Ich habe diese Bildungen anfangs für Extravasate in die weiche gallertige Substanz genommen, wie sie bei diesen sehr empfindlichen Thierchen sehr leicht vorkommen können, wenn sie lange im Zimmer gehalten werden, wobei ihre Blutbildung theils modificirt, theils auch der Kreislauf erheblichen Störungen unterworfen ist. Seit ich jedoch ganz dieselben Erscheinungen an völlig frischen Thieren sah, neige ich mich der Ansicht zu, dass hier vielleicht auch eine Neubildung von gefärbten Blutkörperchen aus farblosen glänzenden homogenen Zellen frei in der Substanz vorliege, wobei es freilich etwas räthselhaft erscheint, wie dieselben in den Kreislauf gelangen sollen; vielleicht geschieht dies so, dass sie von einem Fortsatz getroffen werden, welcher mit ihrer Zellwandung verschmilzt, zum Canal ausgedehnt wird und sie so in den Blutstrom hineingelangen lässt.

Eine Theilung der bereits im Kreislauf bewegten Blutkörperchen habe ich hier ebenso wenig wie im bebrüteten Hühner-Ei und bei Natterembryonen, die mir später zur Beobachtung kamen, gefunden. **Remak** meint, man dürfe nicht erwarten, die Theilungsformen hier haufenweise zu finden; dies kann ich durchaus nicht für richtig halten; überall wo ich bei lebhafter Production (besonders in Geschwülsten) Theilung der Zellen beobachtete, waren die in Theilung begriffenen Zellen häufiger als die ausgebildeten Formen.

Die Folgen der Bluterkrankungen, welche die Froschlarven bei Entbehrung passender Nahrung und bei längerem Aufenthalt im Zimmer zeigen, habe ich ebenso wie **Remak** beobachtet: einerseits treten nemlich braune Pigmentkörner in den Blutkörperchen, auch Fetttröpfchen in den Capillaren auf; andrerseits findet man bei dem sehr verlangsamten Kreislauf und bei dem sich entwickelnden Hydrops eigenthümlich zusammengeballte Blutkörperchen im Herzen und in der Leber, welche völlig den s. g. Blutkörperchen haltigen Zellen entsprechen. Die Blutkörperchen nehmen hierbei eine mehr rundliche Form und eine intensiver rothgelbe Farbe an, und umgeben sich zu einzelnen rundlichen Häufchen von sechs bis acht mit einer homogenen Substanz, welche allerdings oft täuschend das Bild einer umhüllenden Zellmembran darbieten kann. Blutkörperchen haltige Zellen.

Entwicklung der Blutgefässe im fötalen Bindegewebe.

(Hierzu Taf. II. Fig. 1—3. Vergrösserung 350.)

Ein Object, welches ebenfalls vielfach zur Beobachtung über Gefässentwicklung verwandt ist, ist das fötale Bindegewebe. Je nach dem Material, was dem einen oder andern Beobachter grade zu Gebote gestanden hat, ist bald dieser bald jener Ort, bald dieses bald jenes Stadium benutzt worden.

Ich habe meine Beobachtungen hierüber hauptsächlich an dem Unterhautzellgewebe ziemlich ausgewachsener grosser Krötenlarven gemacht; die zarte gallertartige Schicht, welche sich hier überall unter der Cutis findet, eignet sich sehr zu Beobachtungen über den betreffenden Gegenstand. Obgleich man hier nun Bilder gewinnt, wie man sie sich zarter und durchscheinender, ungetrübter kaum wünschen kann, und man denken sollte, dass man hier jedenfalls die Sache deutlich übersehen müsste, so treten doch mit dieser Klarheit des Objects neue Schwierigkeiten über die Deutung desselben auf.

Die Gestalt der Zellen ist hier stets eine sehr langgestreckte, fadenförmige, der Zellkörper blass, selten mit einem deutlichen Kern; die Zartheit der Gefässe ist so gross, die Durchmesser ihrer Lichtungen so eng, dass man oft nur an einem hie und da eingeklemmten Blutkörperchen die Existenz eines Canals in dem feinen Faden wahrzunehmen im Stande ist. Das Hervorsprossen äusserst feiner Faden aus den Gefässwänden, und die Bildung secundärer Zellkörper (die tertiäre Gefässentwicklung) ist hier jedenfalls das Vorherrschendste (Taf. II. 1. *a*.). Die Betheiligung der in Menge angehäuften Bindegewebszellen an der Gefässbildung ist sehr schwer nachzuweisen, indem diese fast alle mit vielen Ausläufern und mit einem deutlichen Zellkörper versehen sind, während die mit den Gefässen bereits zusammenhängenden scheinbaren Zellen meist nur bipolar sind, und man die Verdickung dieser Ausläufer an einer beschränkten Stelle stufenweise von der leisesten Anschwellung zu der rundlich länglichen Spindelform verfolgen kann. — Die Art und Weise, wie diese Ausläufer hohl werden, und das Verhalten des Zellkörpers zu dem Canal bringt Schwierigkeiten in der Erklärung mit sich. Der Canal bildet sich nemlich nicht immer an der Seite des Zellkörpers, sondern letzterer weicht auseinander (theilt sich der Länge nach) und zwischen den beiden Hälften, die jetzt als zwei in der Wand gelegene Körper erscheinen, bildet sich der Canal (Taf. II. 2. *a*.). Im weiteren Verlauf

entsteht durch diesen Vorgang das Bild, als wenn der Canal durch mehre Spindel-förmige Körper zusammengesetzt sei (Taf. II. 2. *b.*, nach Art der secundären Gefässbildung). Die Beobachtung führt hier noch viel unmittelbarer auf eine solche Anschauung, die wir oben (pag. 8) bereits angedeutet haben. — Auch J. Meyer's Erklärung dieser Gefässform scheint für dies Object sehr plausibel, indem er meint, dass zunächst ein fadenförmiger, hohl werdender Fortsatz entstünde, in dessen Wandung oder unmittelbar an welchem secundäre Zellkörper entstünden. Doch ist diese Auffassung für die Objecte nicht passend, wo solche Sprossen gar nicht vorkommen, wie bei der secundären Gefässbildung im Gefässhof des bebrüteten Hühner-Eies, in den Granulationen und Telangiektasien etc.

Nicht so selten findet man in einem engen geschlossenen Canal ein Blutkörperchen eingezwängt liegen, ohne dass man die Oeffnung nachweisen könnte, durch welche es dorthin gelangt ist: es lässt sich jedoch hieraus noch nicht deduciren, dass das Blutkörperchen an diesem Ort entstanden sei, da der Verschluss des Canals nur ein scheinbarer, durch die Contraction des Gefässes bedingter sein kann. Eine exacte Discussion, ob in diesen Gefässen Blutkörperchen gebildet werden, ist daher hier nicht möglich. Die grosse Anzahl von Zellkörpern in manchen dieser Gefässe im Verhältniss zu der später geringen Anzahl von Wandkernen liesse jedoch vermuthen, dass auch aus diesen Zellkörpern vielleicht zum Theil Blutkörperchen hervorgehen.

Ich begegnete hier oft einer eigenthümlichen Form von Blutkörperchen, auf deren Ursache ich durch Zufall aufmerksam wurde. Einige Blutkörperchen haben nemlich einen deutlich spitzen Fortsatz (Taf. II. 1. *b.*), welcher von einigen Forschern, wie von Führer, auf einen Zusammenhang mit den Spindel-förmigen Zellen bezogen ist und zur Bezeichnung „geschwänzte Blutkörperchen" Anlass gegeben hat. Ich sah diese Form mehrfach dadurch entstehen, dass in einem engen Gefässkanal langgedrückte Blutkörperchen aus demselben durch Druck mit dem Deckglase heraustraten, und dann nur zum Theil ihre rundliche Form wieder annahmen, an der zuletzt ausgetretenen Stelle aber die dünne Form als zapfenförmigen Anhang behielten (Taf. II. 1. *c.*).

Auf die Untersuchung der Capillarbildung um die Drüsenläppchen habe ich einige Zeit verwandt, finde jedoch dies Object wegen der allzu grossen Anzahl von Zellen, welche das Sehenswerthe in der Regel verdecken, ungeeignet. Am ehesten passen noch die Lungenläppchen dazu. Dass die Bildung der Gefässe hier durch die verzweigten Zellen des umgebenden fötalen Bindegewebes, und nicht durch Sprossenbildung zu Stande kommt, ist mir höchst wahrscheinlich geworden (Taf. II. 3.).

Ausser der Gefässbildung war in dem fötalen Unterhautzellgewebe der genannten Thiere auch die Nervenbildung aufs Schönste zu verfolgen; es war hier aufs Deutlichste zu sehen, wie von den Nervenfasern aus ebenfalls feine Sprossen ausliefen, welche secundäre Zellkörper bildeten, und wie dann an einer Seite dieser als Kerne in der Scheide liegenbleibenden Zellkörper sich die doppelt contourirte Nervenfaser entwickelte. Die Sprossen der Gefässe und Nerven waren sich so gleich, dass man nur durch Verfolg derselben zu dem Nerven- oder Gefässstämmchen über ihre Natur entscheiden konnte. — Ganz ebenso verhält es sich bei der Nervenbildung in dem

Schwanz der Froschlarven; auch dort geht dieselbe durch Sprossenbildung vor sich ohne jegliche Vermittlung der sternförmigen Zellen, und sind diese Sprossen durch ihre gestreckte gradlinige Gestalt leicht kenntlich; nie sah ich dort jedoch doppelt contourirte Nervenfasern. — Für denselben Vorgang bei der Entwicklung der Nerven im electrischen Organ von Torpedo sprechen meine Zeichnungen, welche ich darüber von meinen Untersuchungen in Triest mit meinem verehrter Lehrer Herrn R. Wagner im Jahre 1851 besitze, und die von einem jungen 75 Mm. langen Rochen stammen; auch dort erfolgt die Entwicklung der Nervenverbreitung in den einzelnen Lamellen der Säulen offenbar durch Sprossenbildung; leider war mir dieser Entwicklungsprocess damals noch nicht geläufig genug, als dass ich die schöne Gelegenheit gehörig auszubeuten verstanden hätte. Für die Nervenbildung war ein solcher Modus fast a priori zu construiren, da bei der Betheiligung der sternförmigen Zellen Anastomosen der peripherischen Endigungen (also Schlingen) unvermeidlich sein würden, und diese doch jetzt ganz ins Gebiet der Fabel zu verweisen sind. —

Entwicklung der Blutgefässe in Granulationen. Beobachtungen über Granulations- und Narbenbildung überhaupt.

(Hierzu Taf. II. Fig. 4—21; mit Ausnahme von Fig. 8 u. 21. Vergrösserung 350.)

Wenn auch bereits viele Untersuchungen über Entzündung, Exsudate und besonders auch über Eiter angestellt und veröffentlicht sind, und die darüber bekannt gewordenen Ansichten zum Theil so tiefe Wurzel geschlagen haben, dass es schwer ist, ohne eine vorgefasste Meinung einschlägige Beobachtungen zu unternehmen, so ist doch der ganze Process der Eiter- und Granulationsbildung und Benarbung beim Menschen noch nicht recht consequent verfolgt. Man hat sich in vielen Stücken mit Experimenten an Thieren aushelfen müssen, die nur ein bedingt richtiges Resultat gaben, weil grade die Exsudate bei Thieren und Menschen erhebliche Verschiedenheiten bieten. — Ein besonderes Interesse hat der Gegenstand zunächst für die Chirurgie, dann aber auch für die pathologische Histiologie; das Studium der Granulationen sollte recht eigentlich das Fundament für die Entwicklungsgeschichte der Exsudate und organisirten Neubildungen abgeben. — Die Adhäsionen zwischen zwei serösen Häuten, wie sie sich in der Pleura- und Peritonäalhöhle bilden, fallen schon mehr dem pathologischen Anatomen anheim, der vorzugsweise Gelegenheit hat, seine Untersuchungen an der Leiche zu machen. Die Entwicklung und Organisation dieser Exsudate auf serösen Häuten ist noch in neuster Zeit von Rokitansky wieder sorgfältig verfolgt; sie sind schon lange als zuweilen günstige Objecte für Gefässbildung bekannt. J. Meyer hat diesen Gegenstand an künstlich erzeugten äusserst feinen Adhäsionen mit staunenswerthem Fleiss verfolgt, und bereits die schönsten Beobachtungs-Resultate gewonnen. — Diese Resultate der Untersuchungen an pleuritischen und peritonäalen Exsudaten wurden jedoch zu unmittelbar und ohne genügende Vergleichs-Untersuchungen auf die Gefässbildung in den Granulationen übertragen, theils weil dies Beobachtungsobject nur unter besonders günstigen Umständen zu Gebote steht, und an Thieren nur höchst unvollkommen erzeugt werden kann, theils weil die Granulationen nur in gewissen Stadien für Beobachtungen über Gefässbildung geeignet sind. — Da mir in meiner zeitweiligen Stellung an einer der bedeutendsten chirurgischen Anstalten Deutschlands die Beobachtung grosser granulirender Wunden in grosser Menge zu Gebote stand, so habe ich

diesen Gegenstand schon lange verfolgt, und namentlich viele Fälle von Anfang an genau beobachtet, täglich die Ergebnisse der Untersuchungen notirt, und mich auf diese Weise in den Besitz eines hinreichenden Materials gesetzt. Es sind namentlich grosse Wunden nach der Amputation der Brustdrüse, so wie die Stirnhautwunden, welche durch die Rhinoplastik gesetzt werden, die zu diesen Beobachtungen dienten.

Sobald die erste Charpie von der Wunde entfernt ist, und man die folgenden Verbände anfangs mit in Oel getränkter Charpie, später, wenn die Secretion reichlicher ist, mit trockner Charpie macht, kann man leicht täglich ein kleines Stückchen zur mikroskopischen Untersuchung mit einer feinen gebogenen Scheere abtragen, was nicht allein völlig schmerzlos für die Kranken ist, sondern auch der Wunde nichts schadet; bei stark wuchernden Granulationen hat sogar die oberflächliche Resection derselben einen sehr günstigen Einfluss auf die Beschleunigung der Heilung und wirkt besser als das Betupfen mit *Argentum nitricum*, ebenso wie die Scarification bei manchen Blenorrhoeen der Conjunctiva dem Aetzmittel vorzuziehen ist. — Als Befeuchtungsmittel bei der Zerfaserung des Objects habe ich entweder Zuckerlösung oder filtrirtes Hühner-Eiweis benutzt; obgleich letzteres manche Vorzüge hat, so ist es doch unbrauchbar für die Fälle, wo man Essigsäure in Anwendung ziehen will; die Zuckerlösung und auch eine Salzlösung haben den Nachtheil, dass sie sehr verschieden auf die verschiedenen Zellen einwirken und doch bei den Blutkörperchen auch in den stärksten Concentrationsgraden, so wie ein auch nur mässiger Druck auf das Object angewandt wird, nicht vor der Diffusion des Hämatins schützen.

Die Verwundung und ihre nächsten Folgen.

Erwägen wir zuförderst die Vorgänge, welche an der durch Operation oder sonstige Verletzung bedingten Wundfläche vorgehen. Die Blutung aus den Gefässen wird immer dadurch gestillt, dass sich die Oeffnung des Gefässes (welche Blutstillungsmittel wir auch anwenden) durch einen Thrombus verschliesst; dies geschieht bei den kleineren Gefässen, welche nicht unterbunden werden, nur allmählig, und jede Wunde ist daher immer mehr oder weniger mit Blut bedeckt, welches coagulirt und unter der Charpie eine dünne Schicht bildet. Die Verletzung der Gefässe und die dadurch aufgehobene Ordnung des Kreislaufs, welche für jeden kleinsten Bezirk des Organismus in einem entsprechenden Verhältniss zu seiner Ernährung steht, hat zunächst die Folge, dass die oberflächliche Schicht der Wunde nicht mehr in der gewohnten Weise mit Blut versorgt, ernährt wird und abstirbt; diese todten Theile müssen abgestossen werden. Man pflegt diesen Vorgang chirurgisch mit dem Ausdruck: „die Wunde muss sich reinigen" zu bezeichnen, was eben nichts anderes bedeutet, als dass diejenigen Gewebstheile, welche unter den neu eingetretenen Verhältnissen nicht mehr ernährt werden, sich von den noch ernährten loslösen.

Nekrose der Wundoberfläche.

Wie viel sich von der Wundoberfläche abstösst, hängt von der geringeren oder grösseren Ausbreitung der Gefäss- und Nervenverletzungen ab, und diese sind wieder durch die verletzende Gewalt bedingt. Bei einer gerissenen oder gequetschten Wunde, bei complicirten Operationswunden wird ein grösserer Theil nekrotisch als bei einer einfachen Schnitt- oder

Stichwunde.*) Die Abstossung erfolgt selten in Form von Fetzen oder grösseren Stückchen, weil dieselbe nicht an allen Theilen gleich rasch zu Stande kommt. Die Grösse der sequestrirten Stückn hängt aber auch ausserdem von der Natur des verletzten Gewebes ab. Je leichter und rascher der neue Capillarkreislauf (den man auch als Collateralkreislauf bezeichnen könnte) an der Wundfläche wieder hergestellt werden kann, desto mehr wird erhalten bleiben; dies ist aber wieder abhängig einerseits von dem Gefässreichthum, andrerseits von der Möglichkeit einer gewissen Ausdehnung der Gefässe an der Wundoberfläche, die der Umgebung der Wunde eine mehr rothe Färbung verleiht. Je mehr Gefässe vorhanden sind, desto leichter wird der Capillarkreislauf einen neuen Weg finden; je ausdehnbarer ein Gewebe ist, desto leichter wird der neue Weg die zur Ernährung nöthige Blutmenge passiren lassen können. Aus diesen Gründen stösst sich vom Unterhautzellgewebe, von der Muskelsubstanz bei einigermassen scharf geschnittenen Wunden wenig ab, wogegen von einer verletzten Sehne, von einem verletzten Knochen ein grösserer Theil nekrotisirt wird. — Die Grösse des nekrotischen Theils steht im Allgemeinen auch in geradem Verhältniss zur Abstossungsgeschwindigkeit; letztere ist jedoch auch von manchen andern Umständen abhängig, die zum Theil auf Rechnung einer gestörten oder herabgesetzten Innervation zurückgeführt werden können, wie allgemeine Schwäche des Individuums, andauernd hohe Kältegrade etc., zum Theil jedoch von Miasmen und epidemischen Einflüssen, von der Jahreszeit, Alter des Kranken etc. abhängig sind.

Zugleich mit der Entfernung dieser losgestossenen Theilchen, die man am zweiten Tage nach der Verletzung mit der Abnahme der Charpie und Abspritzen der Wunde fortnimmt, und deren Ablösung am dritten Tage für die gewöhnlichen Operationswunden in Haut und Muskeln beendet zu sein pflegt, entfernen wir auch das anfangs auf der Wunde geronnene Blut, welches jedoch jetzt wieder flüssig ist, und in der Regel durch seinen unangenehm süsslichen Geruch schon die erste Spur einer beginnenden Zersetzung bekundet. Untersuchen wir den schmierigen bräunlichrothen Brei, welchen wir mit der Charpie von der Wunde abheben, mikroskopisch, so finden wir denselben hauptsächlich aus feinen molekularen Körnchen bestehend, ausserdem enthält er rothe Blutkörperchen, Stückchen von Bindegewebe, von Muskelfasern, Nerven und hauptsächlich auch schon viele neu gebildete Eiterkörperchen.**) Wir wollen, um uns nicht fortwährend in der Schilderung der weiteren Vorgänge an der Wunde unterbrechen zu müssen, die Entwicklung des Eiters und der Eiterkörperchen später wieder aufnehmen.

---

*) Dass auch bei reinen Schnittwunden, wo die Heilung *prima intentione* erfolgt, ein wenn auch nur sehr dünner Theil der Wundoberfläche nekrotisch wird, hat Reinhardt schon früher durch Experimente an Kaninchen nachgewiesen; die dünne nekrotische Wand zerfällt dann zu feinem Detritus und wird resorbirt.

**) Die Fetzen von dichterem Bindegewebe, von Fascien und Sehnen haben bei gerissenen Wunden zuweilen ein hell-orangefarbenes Aussehn; untersucht man diese Stückchen mikroskopisch, so findet man in ihnen oft prächtig ausgebildete Hämatoidinkrystalle, die offenbar aus dem auf die Wundfläche ergossenen Blut herstammen; ich habe sie einmal schon 48 Stunden nach der Verletzung gesehen; auch selbst im Eiter von gerissenen Wunden begegnet man ihnen, wenngleich seltner.

Ursache der Exsudation.

Warum unter den obwaltenden Umständen überhaupt eine Exsudation erfolgen muss, oder vielmehr, warum das für gewöhnlich hier gebildete Transsudat ein derartig verändertes wird, dass in ihm die Entwicklung neuer Formelemente zu Stande kommt, glauben wir, wie bei der Entzündung von einer Circulationsstörung herleiten zu müssen, die hier durch den Verschluss der Gefässe an der verwundeten Stelle bedingt ist; die neue Blutbahn kommt durch Ueberwindung der Circulationshindernisse vermittelst des Drucks der Blutsäule zu Stande, und bis diese beiden Factoren sich ins Gleichgewicht gesetzt haben, erfolgt aus den betroffenen Capillargefässen die Exsudation, und zwar zunächst in das Gewebe, dann aber auch durch dasselbe hindurch auf die Oberfläche der Wunde. Auf die Exsudationsgeschwindigkeit und die Exsudatmenge übt, abgesehen von Temperatur-, Alters- und Constitutionsverhältnissen, der Gefässreichthum des verwundeten Organs einen entschiedenen Einfluss; das Exsudat erfolgt rasch und in Menge, z. B. am Unterhautzellgewebe, am Muskel etc., langsam und sparsamer an Sehnen, Knochen etc.

Erstes parenchymatöses Exsudat.

Ist auf die beschriebene Weise das nicht mehr Lebensfähige grösstentheils entfernt, so haben wir eine rothe unebene, jedoch noch nicht körnige Fläche vor uns; man erkennt noch deutlich die Muskelsubstanz mit ihren Faserbündeln und ihrer dunkel braunrothen Farbe, das Bindegewebe der Haut von rosenrother Farbe, in dem Fettzellgewebe die Fettläppchen umgeben von feinem hellrothem Netzwerk. — Schon hieraus ersieht man mit freiem Auge, dass das Exsudat, was doch offenbar schon vorhanden ist, dem Gewebe nicht aufgelagert, sondern dass es selbst von Exsudat durchtränkt ist. — Untersucht man jetzt kleine Abschnitte mikroskopisch, so findet man in dem zähen und starren, sehr schwer zu zerfasernden Gewebe eine theils amorphe wenig durchsichtige, theils fein granulirte Substanz, welche die Gewebselemente (Bindegewebe, Muskelbündel) fest mit einander verklebt; letztere haben unbestimmte verwaschene Contouren. Man begegnet auch hie und da kleineren und grösseren Gefässenden, in welchen der schmutzig hellbräunlich-rothe Thrombus gelegen ist, an welchem keine Blutkörperchen mehr zu erkennen sind; die Gefässwandung pflegt sehr coharent mit dem sie umgebenden Exsudat zu sein, ihre Begrenzung undeutlich verwaschen; von Zellen oder gar schon von Gefässbildung in diesem Exsudat lässt sich noch nichts wahrnehmen.

Gestaltung der Granulationen.

Die Wundfläche hat sich am vierten Tage schon ziemlich verändert; sie ist von mehr gleichmässiger Farbe und zum Theil von sehr feinkörnigem Ansehn: es ist jetzt bereits eine Granulationsfläche. Woher diese merkwürdigen körnigen Unebenheiten? Wenn man das Auftreten der kleinen rothen Knötchen genau verfolgt, so wird man sehen dass sie eine verschiedene Anordnung in den verschiedenen Geweben haben. Am Muskel, an den Fascien und Sehnen so wie auch in der Cortikalschicht des Knochens treten sie zwischen den einzelnen Faserbündeln reihenweise auf; im Unterhautzellgewebe zwischen den einzelnen Fettläppchen etc., kurz sie halten sich bei ihrer Entstehung an die einzelnen Capillargefäss-Distrikte, d. h. an die einzelnen Capillargefässnetze, welche Fettläppchen, Muskelbündel etc. umspinnen. Die einzelnen Capillargefässgruppen, aus welchen das Exsudat kommt, können nur einen bestimmten Distrikt

mit Exsudat versorgen, und da die Gefässvertheilung in den verschiedenen Geweben nicht der Art ist, dass durch ihr Exsudat eine gleichmässige Oberfläche entstehen müsste, so häuft sich um jedes einzelne Capillargefässnetz das Exsudat an und bildet hier ein Knötchen, so dass auf diese Weise eine unebene warzige Oberfläche entsteht: die granulirende Fläche, die sich zwar durch das Verschmelzen der einzelnen Knötchen bald mehr ausgleicht, doch meist bis zur Benarbung uneben bleibt. — Es dürfte dies der erste Versuch sein, die Form der Granulationen zu erklären; in ihnen eine Imitation der Hautpapillen sehen zu wollen, ist völlig zu verwerfen, da die Granulationsform ebenso gut am Muskel und Knochen sich bildet als an der Haut.

Organisation des parenchymatösen Exsudats.

Die Untersuchung dieser ersten Granulationen mit dem Mikroskop ergiebt nun Folgendes: zwischen die in ihrer Form zum Theil noch deutlich erkennbaren Gewebe ist eine Substanz gelagert, welche jetzt nicht mehr wie früher amorph und feinkörnig ist, sondern fast ganz aus jungen Zellen besteht. Die Gewebe selbst sind ausserordentlich verändert: die Bindegewebsbündel sind rauh, fein körnig undeutlich geworden, im Zerfall begriffen, die Fettzellen sehr geschwunden (Taf. II. 4.), die Muskel- und Nervenfasern kaum noch zu kennen; alle diese Gewebe schmelzen mit dem Exsudat zu einer gleichförmigen Masse zusammen, die sich bis dahin kaum über die ursprüngliche Wundoberfläche erhebt. — Die Substanz, welche das einschmelzende Gewebe und die jungen Exsudatzellen zusammenhält, ist nicht mehr so spröde und derb wie früher, sondern weicher, homogener, dehnbarer geworden. — Was die Exsudatzellen selbst anlangt, so unterscheiden sie sich zum grössten Theil in Nichts von den Eiterkörperchen an Grösse und Aussehn; da die Intercellularsubstanz aber nicht flüssig und ebenfalls stellenweise fein granulirt ist, so ist die Begrenzung der Zellen-Elemente nicht recht scharf. Einige zeigen einen deutlichen mattglänzenden Kern mit Kernkörperchen; andere lassen nichts Derartiges erkennen, sondern scheinen nur ein Conglomerat von Molekülen zu sein (Taf. II. 5.); freie Kerne kommen in dem Exsudat nicht vor. — Wie diese Zellen entstehen, darüber habe ich trotz des eifrigsten Bemühens nur das negative Resultat gewonnen, dass sie weder durch Theilung präexistirender Zellen entstehen, noch sich durch Theilung vermehren, sich auch nicht um einen präexistirenden Kern bilden; sie scheinen frei im Exsudat durch Differenzirung aus demselben hervorzugehen. — Aus diesen Exsudatzellen bilden sich zum Theil spindelförmige Körper, was sich nicht allein durch den Verfolg der Uebergangsstufen nachweisen lässt, sondern sich auch schon durch den gleichartigen Charakter beider Zellformen bekundet, indem auch die letzteren ebenso wie die rundlichen Exsudatzellen sich durch eine gewisse Unbestimmtheit der Begrenzung auszeichnen; sie sind äusserst blass und fein granulirt, der Kern ist selten deutlich in ihnen zu erkennen. Ich habe diese Zellen nie vor dem fünften Tage nach der Verwundung gefunden.

Die Veränderungen in den nächsten Tagen bestehen nur darin, dass die anfangs noch erkennbaren Gewebe, zwischen welche das Exsudat auftrat, völlig untergehen und selbst in dem Exsudat aufgeben; es ist nun eine überall vollkommen homomorphe Schicht von Granu-

lationsmasse gebildet, welche aufs innigste mit dem Mutterboden, auf und in welchem sie entstand, verbunden ist; in diesem Stadium, wo die Granulationen allmählig grösser werden und gleichmässig roth erscheinen, geht jetzt von den Gefässen des Grundes der Wunde eine wuchernde Gefässbildung in die Exsudatmasse hinein vor sich; leider sind aber die Granulationen eben in diesem Stadium so unbrauchbar zu Untersuchungen über Gefässbildung, dass man, wenn sich nicht neue Untersuchungsmethoden finden lassen, es völlig aufgeben muss, über diesen so höchst interessanten Gegenstand etwas herauszubringen. Die Masse ist immer noch so cohärent, die Zellen so zart und so dicht aneinander liegend, die Intercellularsubstanz wird durch jeden verdünnenden Zusatz so getrübt und ist so sparsam, dass man nach vielen vergeblichen Bestrebungen das Object als ganz ungeeignet zum Studium über Gefässbildung verwerfen muss, und meiner Ansicht nach besser daran thut, als dunkle undeutliche Bilder unsicher zu deuten. Wir müssen zu den Untersuchungen über Gefässbildung ein anderes Stadium der Granulationsmasse abwarten, und wollen hier zunächst etwas über den Eiter nachholen.

Eiterbildung. Bei den Untersuchungen an grösseren Wunden ist selten Gelegenheit, die ersten Entwicklungsformen des Eiters zu verfolgen; derselbe ist ausserdem dort so durch Blut und zersetzte Gewebe verunreinigt, dass man an ihm kaum eine reine Untersuchung machen kann. Für die zuerst gebildeten Eiterkörperchen eignet sich am besten der Eiter, welchen wir beim ersten Weiterziehen eines Haarseils (24 Stunden nach der Application) an letzterem finden. Das Setaceum ist bereits von einem gelblich gefärbten dicken Sekret durchtränkt; dies besteht (augenblicklich und ohne jeglichen Zusatz untersucht) nur aus einer zahllosen Masse von Eiterkörperchen: runde fein und blass granulirte Kugeln, alle von gleicher und bekannter Grösse, in welchen man nur selten einen oder mehre Kerne deutlich unterscheidet. Die Menge der Intercellularsubstanz ist äusserst gering. Bei Zusatz von Wasser zerfallen einige dieser Körper sofort in feine Moleküle, in anderen tritt eine Sonderung der Substanz ein: ein Theil derselben wird homogen, sehr blass, ein anderer Theil bleibt granulirt, und zieht sich um die etwas deutlicher hervortretenden Kerne zusammen, so dass der Anschein des Aufquellens einer Membran gegeben wird. Setzt man jetzt verdünnte Essigsäure hinzu, so klärt sich die ganze Substanz des Eiterkörperchens zu einer homogenen Kugel auf, in welcher 1—4 glänzende Kerne mit dunklem Contour gelegen sind; in der Intercellularsubstanz treten leicht fasrige Gerinnungen auf. Plötzlicher Zusatz concentrirter Essigsäure macht starke Gerinnungen; es verschwinden rasch alle Eiterkörperchen mit Zurücklassung der Kerne, welche jedoch sehr blass werden. — Alkalien lösen die Eiterkörperchen mit den Kernen rasch, nachdem dieselben zuvor sehr blass und homogen geworden sind, was man jedoch nur bei langsamer Einwirkung des Reagens auf einen grösseren Haufen von Eiterkörperchen zu Gesicht bekommt.

Etwas anders verhalten sich die Eiterkörperchen, welche wir am zweiten und dritten Tage in dem bräunlichen Wundsecret finden. Diese sind weit leichter zerstörbar; so wie man Wasser zusetzt, zerfahren sehr viele sofort, andere allmähliger zu feinen Molekülen; diese grosse Neigung zum Zerfall ist höchst wahrscheinlich durch den Zersetzungsprocess auf der

Wandfläche in diesem Stadium bedingt. Die solideren Körperchen zeigen dagegen andere Phänomene; ihre Kerne funkeln nemlich oft ohne Weitores, besonders aber nach Zusatz von verdünnter Essigsäure in dem prächtigsten Granatroth; dies kommt daher, dass sie sich mit dem von den zerfallenen Blutkörperchen des zersetzten Blutes abgegebenen Hämatin imbibiren; ob die grössere Evidenz dieses rothen Glanzes durch die Essigsäure nur eine Folge der Aufklärung der Eiterkörperchensubstanz ist, oder ob hier eine chemische Verbindung der Essigsäure mit dem Hämatin und der Kernsubstanz vorliegt, muss ich dahin gestellt sein lassen. Aehnliche Imbibitionserscheinungen kann man auch an den Epithelialzellen der Lungenbläschen in pneumonischen Sputis sehen; auch hat man die Neigung der Kernsubstanzen, sich mit Farbstoffen zu verbinden, an Pflanzenzellen beobachtet. — Wie der Eiter am dritten und vierten Tage immer mehr die Beschaffenheit des *pus bonum et laudabile* annimmt, ist bekannt, ebenso dass in solchem Eiter die Zahl der Eiterkörperchen enorm gross, die Menge der Intercellularsubstanz gering ist.

Entwicklungs- oder Theilungsformen der Eiterkörperchen habe ich nie gesehen, und muss daher bei der Ansicht bleiben, dass sie durch Differenzirung gleich als solche innerhalb der ersten 24 Stunden aus dem Exsudat hervorgehen; die Kerne bilden sich erst nachträglich in ihnen; die Eiterkörperchen entstehen also auf dieselbe Weise wie die Zellen in dem parenchymatösen Exsudat, nur früher wie in letzterem; beides, Eiter und parenchymatöses Exsudat, sind im Wesentlichen dasselbe, nur dass die Intercellularsubstanz beim Eiter flüssig, bei dem weiter zu organisirenden Exsudat fester ist; der Eiter wird immer in der oberflächlichen Schicht des letzteren gebildet und fliesst, falls er nicht zu Krusten eintrocknet, fortwährend ab. Dass in diesem abgeflossenen Eiter ebenso wenig wie in den Krusten oder im Abscesseiter nach Entwicklungsstufen der Eiterkörperchen gesucht werden darf, liegt daher wohl auf der Hand; der auf die Oberfläche ergossene Eiter ist ein bereits nekrotisirtes Gewebe; die Entwicklung seiner Elemente geht nur in der oberflächlichsten Schicht der Granulationen vor sich; doch auch hier ist der ersten Entstehung der Exsudatzellen nicht weiter auf die Spur zu kommen. Will man die oben bezeichnete Zellenentwicklung als eine *generatio aequivoca* bezeichnen, so muss ich auch diese hier gelten lassen. — Ein massenhaftes Cytoblastem, in welchem sich die Eiterkörperchen bilden sollten, darf man nicht erwarten, da ein jedes Minimum des gelieferten Exsudats sofort zur Zellenbildung verwandt wird, wenn diese eine so energische ist wie bei der Entstehung des Eiters. — Was die Entwicklung der Eiterzellen um präexistirende Kerne betrifft, so habe ich solche nicht gesehen, und halte diese Theorie überhaupt für falsch, trotzdem dass sich Reinhardt so sehr bemüht hat, dieselbe aufrecht zu erhalten und wirklich quälend mühevolle Untersuchungen an dieses Phantom verschwendet hat. Ich glaube behaupten zu dürfen, dass grade der Umstand, dass die besagten freien Kerne so schwer aufzufinden sein sollen, und dass man so lange suchen muss, bis man einmal einen erwischt, schon den Beweis liefert, dass sie hier ganz unwichtig für die Zellenbildung sind; denn wo die Zellenbildung so rasch und in einem so colossalen Maasse

vor sich geht, brauchen Entwicklungsformen nicht erst lange gesucht zu werden; sie müssten in solcher Masse vorhanden sein, dass sie gar nicht übersehen werden können; so ist es bei der Theilung und bei allen wirklich zweifellosen Entwicklungsformen. Theilung der Eiterkörperchen hat noch Niemand gesehen, und selbst, wenn sie einer einmal hie und da finden sollte, so könnte dies noch nichts beweisen; die Theilungsformen müssten haufenweise bei einer solchen Zellenproduction vorhanden sein. — Die Histiologen sprechen in der Regel böchst despectirlich von den pathologisch-histiologischen Untersuchungen, warum haben diese Herren nicht auch einmal Eiter untersucht und ihre Theilung vielleicht von den weissen Blutkörperchen hergeleitet?

Weitere Ausbildung der Granulationen.

Wir kommen jetzt wieder auf die Granulationen selbst zurück. Erst gegen den neunten und zehnten Tag, zuweilen noch später, treten allmählig Veränderungen in dem Granulationsgewebe auf, durch welche es nun endlich für feinere histiogenetische Untersuchungen brauchbar wird. Die anfangs harten kleinknotigen Granulationen wachsen beträchtlich, werden weich, schwammig, äusserst blutreich; der Eiter bleibt zwar dickflüssig, doch wird er heller, zäher, schleimiger. Es ist dies der geringste Grad einer colloiden Degeneration, die jedoch fast unter allen Umständen bei grossen Wunden eintritt, so dass man sie noch dem normalen Zustande zurechnen muss. Je schwammiger die Granulationen werden, desto besser werden sie zu Untersuchungen über Gefässentwicklung geeignet. Orte, wo wir solche Granulationen fast immer finden, sind cariöse Gelenke, die Knochenhöhlen, welche die Sequester umschliessen, die Umgebungen der Fisteln, welche zu Kloaken im Knochen führen etc.

Untersuchen wir die Granulationen, welche im Beginn einer solchen Wucherung sind, mikroskopisch, so finden wir im Vergleich mit der früher beschriebenen Granulationssubstanz Folgendes: die Intercellularsubstanz hat vor Allem enorm zugenommen, sie ist jetzt weich, zäh und völlig homogen und alle in ihr enthaltenen Zellen und Gefässe liegen jetzt zur Beobachtung genügend weit auseinander. Zusatz von Zuckerwasser lässt sie fast unverändert; verdunst man dies allmählig mit Hülfe von Fliesspapier bei fortdauernder Beobachtung, so tritt nach und nach ein feinkörniger Niederschlag und streifige Gerinnung ein; Zusatz von Essigsäure macht die gleiche Gerinnung in viel höherem Grade. (Die Substanz enthält also schon viel Schleimstoff.) Bindegewebsfibrillen oder Bündel sind nirgends vorhanden, sondern nur Zellen und Blutgefässe. Unter den Zellen unterscheidet man leicht folgende Hauptformen: 1) ovale, nicht granulirte, sondern völlig homogene, stark Licht brechende Körper mit dunklen Contouren, von der Grösse der Eiterkörperchen, fast nie einen Kern zeigend (Taf. II. 6.). Die Anwendung der Essigsäure hat wegen der Gerinnbarkeit der Intercellularsubstanz grosse Schwierigkeiten; gelingt es, diese zu überwinden (durch sehr allmähligen Zusatz und allmählige Concentration), so quellen diese Zellen auf, werden rund und zeigen 1—4 dunkle Kerne ganz wie die Eiterkörperchen. — 2) In viel geringerer Zahl sind ausserdem spindelförmige und verästelte Zellen vorhanden und zwar: *a.* matte fein und blass granulirte Körper meist mit mehrfachen Ausläufern und blassem Kern (Taf. II. 7. *a.*); *b.* scharf und dunkel contourirte

schmale Faserzellen mit dünnem Körper ohne sichtbaren Kern (Taf. II. 7. *b*.). Letztere geben durch ihren ganzen Habitus den Verdacht, als seien sie Entwicklungselemente für elastische Fasern; man kommt jedoch leicht von dieser Ansicht zurück, wenn man sieht, wie sie durch Essigsäure völlig blass werden, der Körper aufquillt und einen undeutlichen blassen Kern zeigt, so dass sie von den ersteren Zellen (Taf. II. 7. *a*.) nicht verschieden sind. Zuweilen ist ihre starke Lichtbrechung und ihr dunkler Contour nur durch eine besondere Lagerung auf der Kante bedingt; im Allgemeinen möchte jedoch ihre Eigenschaft, das Licht besonders stark zu brechen, auf besondere chemische Veränderungen ihrer Substanz zu deuten sein, die ich nicht näher anzugeben im Stande bin, zumal da die mikrochemische Untersuchung hier mit bedeutenden Hindernissen zu kämpfen hat.

Die Gefässe der Granulationen haben sowohl in Bezug auf ihre Anordnung als auf ihre Struktur sehr viel Eigenthümliches. Was zunächst ihre Vertheilung und Verbindungsweise betrifft, so ist dieselbe am besten an wuchernden Granulationen, welche der Leiche entnommen sind, oder an vereiterten resecirten Gelenken zu studiren; die Gefässe sind hier meist strotzend mit Blut gefüllt und es bieten Durchschnitte solcher Granulationsflächen für schwache Vergrösserungen ausreichende Klarheit. An der Oberfläche der Granulationen befindet sich ein sehr dichtes Schlingennetz von ungefähr 0,2 Mm. dicken Gefässen mit engen Maschen; dies verleiht der Oberfläche der Granulationen die lebhaft rothe Farbe; zu diesem Netz und von ihm zurück laufen von dem Boden der Granulationsfläche, welchem Gewebe diese auch angehören mag, dünnere und sparsamere Gefässe parallel, und ohne häufig untereinander zu anastomosiren. Die Abbildung (Taf. II. Fig. 8. Vergrösserung 60) stellt den Durchschnitt einer Granulationsfläche dar, welche einem Amputationsstumpf des Oberschenkels einer sechs Wochen nach der Operation verstorbenen Frau angehörte. Dieselben Bilder zeigen sich bei Injection der Granulationsgefässe, wie ich solche Präparate aus der Sammlung des Herrn Geheimrath Langenbeck gesehen habe. Man sieht hieraus, dass die oberflächlichen Schlingennetze beim Wachsthum der Granulationen zu Grunde gehen, und nur die längs verlaufenden Gefässe übrig bleiben; zugleich geht aber von dem Gefässnetz der Oberfläche die fortwährende Gefässneubildung aus. Bei der Benarbung schwinden auch die oberflächlichen Gefässe endlich, die Gefässe gehen überhaupt fast vollständig zu Grunde, wenn die Narbe ihre bleibenden Eigenschaften angenommen hat, wovon später.

Anordnung der Gefässe in den Granulationen.

Die beschriebene Anordnung der Gefässe muss den Erfolg auf die Circulation haben, dass das Blut sich durch die Gefässnetze der oberen Schicht nur langsam hindurch drängen kann, und wird diese Verlangsamung des Kreislaufs noch wesentlich unterstützt durch die Erschwerung des Rückflusses durch die kleineren und sparsameren Gefässe der tieferen Granulationsschicht. Die Unterhaltung einer fortdauernden Exsudation auf der Oberfläche ist wohl als Folge und Zweck dieser Einrichtung anzusehen. Sobald an der Oberfläche der frischen Wunde innerhalb der ersten Tage die Circulationsstörungen durch die Entwicklung eines ausreichenden Capillar-Collateralkreislaufs gehoben sind, würde kein weiterer Grund für eine

Ursache der fortdauernden Exsudation.

fernere Exsudation vorliegen, wenn die neugebildeten Gefässe nicht gleich in Verhältnisse gebracht würden, wo sie nun das Exsudat selbst liefern müssen, und sich so das Material für ihre weitere Entwicklung selbst produciren.

Als Ausdruck der Verdichtung der tieferen Granulationsschichten, sehen wir die Verkleinerung der Wunde an, welche schon beginnt, ehe von einer Narbenbildung die Rede ist. Lange vor dem ersten Ansatz des weissen Narbenrandes sehen wir bereits eine erhebliche Verkleinerung der Wunde, die nur durch eine Contraction der tieferen Granulationssubstanz, wahrscheinlich schon in Folge einer partiellen Resorption des Exsudats, bedingt sein kann; diese ist zugleich die Ursache des Ueberwucherns der Granulationen über die ursprüngliche Wundfläche.

Bau der Granulations-gefässe.

Die grosse Menge und die vielfachen Anastomosen der oberflächlichen Schicht der Granulationsgefässe erschweren die Untersuchung ausserordentlich; es ist die feinste Präparation mit Nadeln nöthig, und das ist sehr übel, denn hiebei entleeren so viel Gefässe ihr Blut, dass immer nur wenige recht brauchbar sind. Alle blutleeren Gefässe der vorliegenden Art falten sich in der Regel so zusammen, dass an ihnen fast nichts mehr deutlich zu erkennen ist.

Zuförderst muss es auffallen, dass man nie Gefässe zu Gesicht bekommt, deren Wandungen nach aussen einiger Maassen scharf begrenzt sind; an jedem Gefäss bleibt immer aussen eine Schicht von verschiedenartigen Zellen hängen, welche durch die zähe homogene Intercellularsubstanz cohäriren (Taf. II. Fig. 9.). Betrachtet man diese wenig scharf begränzten Gefässwandungen selbst, so findet man, dass sie bei den verschiedensten Durchmessern der Lichtungen fast immer dieselbe Dicke und auch meist dieselbe Beschaffenheit zeigen. Den rothen Blutkörperchen, welche den Canal erfüllen, liegt unmittelbar eine Schicht sehr glänzender dunkel contourirter länglicher Körperchen an, von denen die äussern jedenfalls als in der völlig homogenen strukturlosen Gefässwandung gelegen deutlich zu erkennen sind (Fig. 9.); die innerste Schicht liegt aber so innig an den Blutkörperchen, von welchen die der Wandung zunächst liegenden auch leicht eine längliche Form annehmen, dass die Grenze zwischen beiden Körpern (den Gefässwandkörperchen und den Blutkörperchen) nicht deutlich zu ziehen ist, wobei noch hinzukommt, dass die Körperchen in der Gefässwand ebenfalls oft eine gelbliche Lichtbrechung darbieten. Man sollte meinen, diese letzteren, die auf den ersten Anschein unzweifelhaft als Gefässwandkerne erscheinen, leicht von den Blutkörperchen durch Zusatz von Essigsäure unterscheidbar machen zu können. Diese Reaction ist nun ausserordentlich schwierig hier zur Geltung zu bringen, indem das ganze Object so leicht zusammenschrumpft, dass man gar nichts mehr als Gerinnungsfasern sieht; dennoch gelingt es bei unermüdlichen Versuchen diese Schwierigkeiten durch allmählige Concentration und langsames Durchziehen des Reagens mit Hülfe von Fliesspapier zu umgehen und die Einwirkung klar zu beobachten; man sieht dann, dass in demselben Maasse, wie die Blutkörperchen ihre Farbe verlieren und unsichtbar blass werden, auch die glänzenden Körper der Gefässwandung ebenfalls verschwinden, und nichts von ihnen mehr sichtbar bleibt. In den Wandungen leerer collabirter Gefässe sind diese Wandkörperchen fast gar nicht zu sehen; sie werden schon

durch die Manipulation mit Wasser und durch Druck und Zerrung bis zur völligen Unkenntlichkeit verändert.

Sowohl die letzte Eigenschaft als das Verhalten gegen Essigsäure beweist, dass wir es hier nicht mit gewöhnlichen Kernen zu thun haben, wie sie in den Capillargefässwandungen liegen. Sie verhalten sich vielmehr den Blutkörperchen so analog, ihr Glanz, ihre Contouren, ihr ganzer Charakter ist für jene so eigenthümlich, dass ich unter Zuziehung der weiterhin noch zu erwähnenden Verhältnisse nicht umhin kann, diese Gefässwandkörperchen für junge Blutkörperchen zu halten, welche in der Folge aus der Gefässwandung hervortreten und in das Lumen des Gefässes hineinfallen. So wunderbar und abenteuerlich dies Manchem erscheinen mag, so dürfte es doch durch die analogen Verhältnisse bei der Entwicklung der ersten Blutgefässe und Blutkörperchen beim Hühnchen und Frosch, wie wir sie entwickelt haben, bereits mehr Wahrscheinlichkeit gewonnen haben.

Neubildung von Blutkörperchen in den Gefässwandungen.

Es drängen sich bei einer derartigen Auffassung vielerlei Bedenken auf, die sich besonders auf die Mechanik dieses Vorganges beziehen; wir wollen versuchen diese Bedenken zu heben. — Es ist schon oben erwähnt, dass die Gefässwandung nach aussen stets sehr unvollkommen begrenzt ist, und mit einer Menge von Zellen zusammenhängt, welche unzweifelhaft von Bedeutung für die Weiterentwicklung des Gefässes sind. Wir fassen hier wie bei den verästelten Zellen der *Area vasculosa* des bebrüteten Eies die Ausläufer als ein Produkt der Zellmembran, und den runden glänzenden Zellkörper als Zellsubstanz oder Zellinhalt auf, in welchen die Existenz eines oder mehrer Kerne nicht immer deutlich ist, denn da diese Zellkörper durch Essigsäure zerstörbar sind, so sind sie keine Kernsubstanz. Diese Zellen, die wir übrigens selten in ihrer natürlichen Lage, sondern meist aneinandergedrängt und viel zahlreicher sehen, wie wir sie der Deutlichkeit halber darstellen konnten (Fig. 9.), sollen nun allmählig in die Gefässwand gelangen; dies kann jedoch nicht als eine active Bewegung ihrerseits gedacht werden, sondern es geschieht einerseits durch die Erweiterung des Gefässes, andrerseits durch einen Schwund der Intercellularsubstanz zwischen Zelle und Gefässwand; doch ist eine solche passive Bewegung auch nicht einmal nöthig, sondern es werden höchst wahrscheinlich die meisten Zellen in der Gefässwand selbst gebildet; über die Art dieser Entstehung lassen sich bei der Beschaffenheit des Objectes nur Vermuthungen aufstellen, die ich dem Leser überlassen muss. Während die Zellmembran nun in der Gefässwand aufgeht, bekommt der Zellinhalt ein glänzendes Aussehn, wird stark Licht brechend und liegt jetzt als anscheinend länglicher Körper in der Gefässwand. Von der den Blutkörperchen zunächst gelegenen innersten Schicht dieser Körper ist leicht einzusehen, wie durch den Blutstrom ihre zarte Hülle gesprengt wird und sie selbst losgerissen werden. Das allmählige Nachrücken der übrigen Körper denken wir uns folgender Maassen: die Lücke, welche durch das hineingefallene Blutkörperchen entsteht, wird sofort wieder ausgefüllt theils durch das strömende Blut, theils durch die von aussen nach innen hervordringende Gefässwand, welche sofort wieder ein neues Körperchen vorschiebt; zugleich wird auf diese Weise

eine wenn auch für die einzelnen Momente noch so geringe Erweiterung der Gefässe herbeigeführt. Würden alle die neugebildeten Zellen ganz in der Gefässwand liegen bleiben, so müsste letztere sehr bald eine beträchtliche Dicke erreichen, was bei den hier zunächst in Betracht gezogenen Gefässen der oberen Granulationsschicht nicht der Fall ist, wie bereits bemerkt wurde. Es liegt hier also im Wesentlichen derselbe Process vor wie bei der Entstehung der ersten Blutkörperchen im Embryo: der Zellinhalt wird zum Blutkörperchen, die Zellmembran hilft die Gefässwandung bilden. — Ich hoffe deutlich genug gewesen zu sein, um die Vorstellung von der Mechanik dieses Vorganges richtig wieder gegeben zu haben; es ist dieser Entwicklungsprocess bei der Kleinheit der menschlichen Blutkörperchen in der Zeichnung kaum annäherungsweise wieder zu geben und wir müssen daher für diesen Fall besonders auf Prüfung durch eigne Beobachtung rechnen.

Die längliche Form der betreffenden Gefässwandkörperchen dürfte wohl kaum hindern dieselben als Blutkörperchen anzusprechen, da sie offenbar nur eine scheinbare ist, dadurch bedingt, dass wir die rundlichen stark Licht brechenden Körper auf der Kante liegend sehen; auch die Blutkörperchen haben unter solchen Umständen ein längliches stäbchenförmiges Ansehn. — Ob die neuen Blutkörperchen ihre gelbliche Farbe schon annehmen, wenn sie noch in der Gefässwandung liegen, oder ob dies erst geschieht, wenn sie bereits in den Kreislauf gelangt sind, ist unter den obwaltenden Verhältnissen nicht sicher zur Entscheidung zu bringen. Ich möchte mich fast eher für das letztere entscheiden und zwar deshalb, weil in blassen, schwammigen wuchernden Granulationen Gefässe vorkommen, welche strotzend mit ungefärbten glänzenden Blutkörperchen gefüllt sind (Taf. II. 10.); das eigenthümliche Aussehn dieser Körper, ihr dunkler Contour, ihre homogene Beschaffenheit, ihr Glanz zeigen, dass sie weder Lymphkörperchen, noch weisse, noch durch Wasser entfärbte Blutkörperchen sind; es scheinen mir unzweifelhaft neugebildete Blutkörperchen zu sein, deren Färbung durch anderweitige unbekannte Hindernisse, vielleicht durch zufälligen zeitweiligen Abschluss vom Kreislauf verhindert wurde. — Die Neubildung der Blutkörperchen aus dem Zellinhalt scheint auch zuweilen noch auf dem Wege der Theilung vermehrt werden zu können, wenigstens sind mir in sehr schleimigen Granulationen, wenngleich selten, Formen begegnet, welche darauf hindeuten, dass die Zellkörper sich durch Abschnürung in zwei oder drei Stücke theilen können (Taf. II. 11.); immerhin ist diese Vermehrungsweise, wenn sie mit Sicherheit aus solchen Zellformen geschlossen werden darf, als eine hier höchst untergeordnete anzusehen. — Theilung rother Blutkörperchen habe ich auch hier niemals gesehen.

Entwicklung neuer Gefässe. Die Untersuchung über die Weise, in welcher von den beschriebenen Gefässen die Bildung neuer Gefässe erfolgt, stösst wieder auf mancherlei Schwierigkeiten, die hauptsächlich darin ihren Grund haben, dass man das Object zu sehr zerren muss, um die Gefässe zu isoliren. Ein Resultat können wir jedoch hier gleich als, wie mir scheint, unzweifelhaftes hinstellen, dass die Vermehrung und Verbindung der Gefässe in den Granulationen nie durch fadenförmige Ausläufer der Gefässwände zu Stande kommt.

Das einzige, was entfernt auf die tertiäre Gefässbildung durch fadenförmige Sprossen hindeuten könnte, ist eine Art von Gefässen, denen man freilich höchst selten begegnet; Gefässe von äusserst schmalem Durchmesser mit sehr breiter strukturloser kernloser Membran (Taf. II. 12.), von denen man in der That schwer einsieht, wie sie aus Zellen entstanden sein sollten. Uebrigens ist aber das ganze Verhalten der Gefässwandungen der Art, dass die Bildung fadenförmiger Sprossen von ihnen kaum zu erwarten war. — Eben so wahrscheinlich ist es, dass die Verschmelzung von verästelten Zellen zu Gefässen nie in der Weise vorkommt, dass die Zellhöhle durch Erweiterung Gefässkanal wird. — Nach der gegebenen Darstellung betrachten wir alle Gefässe der oberen Granulationsschicht als in steter Fortbildung sich verändernd. Alle übrigen Bilder, welche man als in der Entwicklung begriffene Gefässe ansprechen kann, deuten darauf hin, dass dieselben in der Regel aus der Fläche nach zusammengelegten und verschmelzenden Zellen entstehen. Vielleicht kommt noch eine andere Art der Vergrösserung des Canalnetzes hinzu, nemlich eine einfache Ausstülpung der Gefässwandung, wofür einige blind und kolbig endende Gefässanhänge sprechen, die man nicht so selten antrifft, wenn man das Object nicht zu sehr zerzerrt hat.

Verhältnissmässig noch am häufigsten findet man dünne Gefässe, welche ganz aus spindelförmigen Zellen mit glänzenden Körpern zusammengesetzt sind (Taf. II. 13.) und die sich zuweilen spiralig aneinandergelegt haben (Wedl), meist jedoch gar keine besondere Anordnung in ihrer Lagerung erkennen lassen; ob man grade das freie Ende eines solchen jungen Gefässes vor sich hat, lässt sich nie ganz sicher bestimmen; jedenfalls beweist aber diese Zusammensetzung, dass die Bildung eines Gefässkanals mit Wandung hier sicher vorgeht, und dass die ersten Granulationsgefässe keine Rinnen ohne Wandung sind, wie Beck behauptet hat. Dass die spindelförmigen Zellen keine weite Reise von woanders her machen werden, um ein Gefäss zusammensetzen zu helfen, sondern in ihrer definitiven Lage schon geboren werden, lässt sich wohl von ihnen erwarten.

Noch anderer Gefässentwicklungsformen muss ich hier Erwähnung thun, die leider nicht sehr häufig vorkommen. Es sind dies dünne aus rundlich glänzenden Körpern zusammengesetzte solide Fortsätze von kleineren Gefässen (Taf. II. 14. *a. b.*). Man könnte sie auch als Sprossen bezeichnen. Die Körper, aus welchen sie bestehen, haben alle Eigenschaften, um sie als junge noch ungefärbte Blutkörperchen anzusprechen; sie scheinen hier in der That wie die Zellen junger Drüsensprossen auseinander hervorzuwachsen, ein Process, den wir als eine Art von Theilung auffassen können; die Contouren der einzelnen Elemente sind nicht deutlich genug, um diesen Vorgang hier exact zu durchschauen. Es entspricht diese Entwicklungsweise vollkommen der primären Gefässentwicklung, wie wir sie beim Embryo kennen gelernt haben. Man sieht auch an dem leeren Theil dieser Gefässe, von welchen die bezeichneten Sprossen ausgehen, zuweilen sehr deutlich die netzartige Zusammensetzung aus Zellmembranen (Taf. II. 14. *a. x. b. x.* Vergleiche Taf. I. 1. *a.* pag. 6). Das seltne Vorkommen dieser Entwicklungsform verbietet jedoch dieselbe hier als die gewöhnliche zu betrachten.

Erkrankungen der Granulationen.

Ehe wir die weiteren Veränderungen der Gefässe in Betracht ziehen, wollen wir noch kurz einiger Erkrankungen der Granulationen erwähnen, denen sie unter gewissen Verhältnissen unterworfen sind. Wenn man eine grosse granulirende Wunde anhaltend nur mit Charpie ohne weiteren Zusatz bedeckt, wuchert die Granulationsmasse meist enorm, und die Narbenbildung kommt nur sehr langsam in Gang. Die Granulationen werden sehr gross, können die Form von zusammengelegten Blättern annehmen, werden sehr schwammig, weich; der Eiter wird immer heller und fadenziehender und bleibt lange auf diesem Standpunkt, wenn man nichts dagegen unternimmt. Die Gefäss- und Blutbildung scheint in diesen Granulationen sehr langsam von Statten zu gehen. Die mit dem Mikroskop wahrnehmbaren Veränderungen sind folgende: Wir finden besonders die Intercellularsubstanz erheblich vermehrt; sie hat ausserdem an ihrer Consistenz eingebüsst, ist noch viel zäher, schleimiger geworden und gerinnt sehr stark durch Wasser. Die verschiedenen Zellen haben zum Theil ein anderes Ansehn bekommen: sie sind glänzender, auch wohl grösser geworden; im Eiter finden wir die Zahl der Eiterkörperchen verringert, die Menge der flüssigen Intercellularsubstanz vermehrt; auch die Eiterkörperchen sind zum Theil homogen glänzend geworden, und einige haben das Doppelte ihres normalen Volumens erreicht; viele von ihnen enthalten Fetttröpfchen, so wie sich auch s. g. Körnchenzellen in Menge vorfinden, die nachweislich aus den Eiterkörperchen hervorgehen. Es ist diese Degeneration der Granulationen und des Eiters schon früher von Förster als Colloidmetamorphose bezeichnet und ich stehe nicht an sie als solche anzusehen. Zugleich mit dieser geht jedoch hier, wie unter ähnlichen Verhältnissen an andern Orten, eine Fettmetamorphose einher: es treten nicht allein zahlreiche Fettkörnchen in den vergrösserten blassen runden und verzweigten Zellen auf (Taf. II. 15.), sondern auch den Gefässwänden und den ihnen adhärirenden Zellen begegnet ein Gleiches (Taf. II. 16.). — Eine eigenthümliche Zellform ist zu erwähnen, die man zuweilen in diesen Granulationen findet, nemlich grosse blass granulirte flache plattenartige, verästelte Körper, welche viele (bis 20 und mehr) Kerne enthalten, die sich durch Theilung vermehren (Taf. II. 17.). Da ich sie zuerst in Knochengranulationen fand, so glaubte ich, dass sie diesen eigenthümlich und (wie die *plaques à plusieurs noyeaux* im fötalen Knochenmark) zur Bildung der Gefässe in den Osteophyten oder im Callus nothwendig sein möchten; später fand ich diese Körper jedoch in schwammigen Granulationen von Wunden der Weichtheile und glaube sie daher als durch eine Hyperplastik der verästelten Zellen entstanden, ansehn zu müssen. Nach den aus einer eigenthümlichen Muskelgeschwulst (Virchow's Archiv. Bd. IX. Heft I.) gewonnenen Erfahrungen über derartige Zellen, halte ich es nicht für unmöglich, dass sie in dem Exsudat der Muskeln gebildet sind, und als aus einer Art misslungenen Reproductionsversuchs von Muskelgewebe hervorgegangen zu betrachten sind. — Man sieht bei solchen Granulationen nicht selten einzelne Knötchen, die ganz glasig, weiss, glänzend sind: in ihnen kommen hauptsächlich die Gefässe mit ungefärbten Blutkörperchen vor, wie sie oben (pag. 30 Taf. II. 10.) besprochen sind.

Die Mittel, welche man zur Verhinderung oder zur Veränderung solcher Granulationen in Anwendung

zieht, sind zum Theil Adstringentia, zum Theil Kaustica. Erstere, von denen wir beispielsweise Umschläge mit Bleiwasser, Chinadekokt nennen, machen eine starke Gerinnung in der schleimigen Intercellularsubstanz der Granulationen und verdichten das Gewebe auf diese Weise, indem sie eine passive Verengerung, Zusammenziehung der Gefässe bewirken, dadurch der Exsudation hinderlich in den Weg treten, und so die Secretion vermindern und verändern. — Die Kaustica, von welchen vor allen das *Argentum nitricum* in Substanz, Lösung oder Salbenform in Gebrauch ist, vernichten je nach dem Grade ihrer Einwirkung durch chemische Zersetzung die oberste Schicht der Granulationen in verschiedener Tiefe, machen die Secretion momentan ganz aufhören und es werden nun die tiefer gelegenen Gefässe in neue Thätigkeit gesetzt, um die dünne Eschera durch Nachschub neuen Exsudats abzuheben; die Exsudationsfläche wird auf diese Weise eine ganz andere. Dass man denselben Effect durch oberflächliches Abschneiden erreichen kann, liegt auf der Hand.

Eine ähnliche schwammige Beschaffenheit bekommen die Granulationen meist an Wunden, die mit dem kalten oder warmen continuirlichen Wasserbade behandelt werden. Es tritt hier eine wirkliche Imbibition der Granulationen mit Wasser ein; diese erfolgt jedoch nicht gleichmässig in die ganze Substanz, sondern das Wasser sammelt sich in kleinen Räumen an, und es bilden sich so kleine Wassercysten. Wie beträchtlich oft diese Imbibition, die übrigens auf den weiteren Verlauf der Heilung in der Folge keinen nachtheiligen Einfluss hat, ist, sieht man am deutlichsten, wenn man das Glied einige Stunden aus dem Wasser entfernt hat; die Granulationsfläche, welche im Wasser kurz zuvor schwammig, grobkörnig war, collabirt zu einer fast gleichmässig ebenen Fläche, und die ganze Wunde zieht sich zusammen.

Die s. g. erethischen Granulationen habe ich bisher noch nie gesehen, bin auch nicht im Stande, irgend eine plausible Erklärung für ihre enorme Schmerzhaftigkeit aufzufinden. Von Nervenentwicklung sah ich niemals die geringste Spur in Granulationen.

Tiefere Schicht der Granulationen. Obliteration der Gefässe.

Die hier noch folgenden mikroskopischen Untersuchungen sind zum grössten Theil an Granulationen gemacht, die der Leiche entnommen sind; man ist hier dem glücklichen oder unglücklichen Zufall in die Hand gegeben; doch bietet sich auch wohl Gelegenheit excidirte Narben verschiedenen Alters (z. B. bei plastischen Operationen) oder selbst benarbende Granulationen frisch zu untersuchen, wenn solche weggeschnitten werden müssen, z. B. wo sich Recidive von Carcinom an der noch granulirenden Wunde eingestellt haben; solche für den Chirurgen unangenehme, für den Anatomen angenehme Fälle muss man benutzen und sich in einer chirurgischen Klinik gewöhnen, jeden abgeschnittenen Zipfel zu untersuchen.

Die tiefere Granulationsschicht unterscheidet sich in vieler Hinsicht von der oberflächlichen: sie ist sehr viel fester, elastischer, doch nicht recht spaltbar und schwer zu zerfasern. Die Intercellularsubstanz ist sehr geschwunden und ist derber geworden; die Zellen haben ihre glänzenden Contouren verloren und liegen eng aneinander; die Menge der verzweigten Zellen, die meist blass und mit einem deutlichen, auch wohl länglichen Kern erscheinen, ist überwiegend. Bindegewebsfasern kommen noch nirgend vor. Die Gefässwände sind etwas starrer geworden, falten sich nicht mehr so zusammen, wenn sie entleert sind; sie sind auch deutlicher begrenzt und stehen an ihrer Aussenseite mit einer Menge von verästelten Zellen in Verbindung (Taf. II. 18.), die ein oder mehre Kerne enthalten. Die Substanz der Gefässwandungen ist feinkörnig, undeutlich längsstreifig, schliesst hie und da dunkle längliche Körper

ein wie Kerne, welche kleiner und verschrumpfter aussehn wie früher. — Zuweilen trifft man Gefässe, an deren Wandung man ganz deutlich umspinnende verästelte Zellen erkennt (Taf. II. 19.), die offenbar zur Verdickung der Wand beitragen. Die Bildung von Blutkörperchen scheint in diesen Gefässen ganz aufgehört zu haben, es ist wenigstens nichts da, was darauf hindeuten könnte.

Ganz dieselben Verhältnisse treten auch allmählig an dem Theil der Oberfläche ein, wo die Benarbung beginnen soll (an der Peripherie); damit diese in normaler Weise erfolgen kann, muss das oberflächliche Gewebe derber und consistenter werden, weniger secerniren; man kann an jeder benarbenden Wunde beobachten, dass Granulationen, welche vorher sehr wuchernd, schwammig waren, an dem Narbenrand wieder kleiner und derb körniger werden, und dass dieser Veränderung die Epidermisbildung auf dem Fusse folgt.

Ein grosser Theil der Gefässe geht bei dieser Condensation des Gewebes zu Grunde; sie obliteriren und bilden dann solide Stränge. Die eben benarbte Granulationsmasse zeigt im Verhältniss zu der früheren oberflächlichen Granulationsschicht nur wenige Gefässe; doch ihre netzartige Verbindung behaltend sieht man sie als Maschwerk von gröberen und feineren Strängen anfangs undeutliche später klarere Fasern darbietend, und zwischen ihnen eine grosse Menge von spindelförmigen Zellen, von welchen die den Faserzügen zunächst liegenden mit diesen selbst parallel, die übrigen ohne besondere Ordnung gelagert sind. Durch Zusatz von Essigsäure trübt sich anfangs das Object noch sehr, bald quillt es jedoch auf, wird durchsichtiger und man erkennt hie und da dunkle längliche kernartige Körper. — Dies ist das

Benarbung. Bild der jungen Narbe, denn zugleich mit den so eben beschriebenen Veränderungen der oberen Granulationsschicht beginnt die Bildung der Epidermis. Es tritt diese immer zuerst an der Peripherie auf; jede granulirende Wunde, bei deren Entstehung die ganze Cutis entfernt ist, benarbt immer von der Peripherie nach dem Centrum. Das Auftreten inselförmiger Punkte von Epidermis mitten in der Granulationsfläche kommt nur unter ganz besonderen Verhältnissen vor. Die Bildung der Epidermis geht immer nur von ihr selbst aus. Scheinbare Ausnahmen hievon kommen bei Brandwunden vor; ist nämlich ein Theil der Haut verbrannt, so wirkt das zerstörende Agens, sei es ein *Kauterium potentiale* oder *actuale*, selten gleichmässig stark auf die ganze Fläche. Fängt die Benarbung an, so sieht man gleich, wo die Cutis völlig zerstört ist, oder wo Reste des *Rete Malpighii* zurückgeblieben sind; an den Stellen, wo letzteres der Fall war, tritt sehr bald die Bildung von Epidermis auf, und man findet dann in solchen Wunden nicht selten Inseln, wo sich Epidermis bildet, und von wo die Benarbung weiter vorschreitet. — So leicht man sich die Bildung der Epidermisplättchen auf den Granulationen *a priori* construiren kann, indem man denken sollte, dass die auf der Oberfläche liegenden Zellen sich allmählig vergrössern und abplatten, so stellt sich die Sache bei der Beobachtung doch nicht so einfach heraus. Untersucht man feine Durchschnitte der benarbenden Peripherie einer Granulationsfläche, so unterscheidet man leicht die junge Epidermis als eine Schicht polygonaler sehr fest zusammenhängender Plättchen, welche sich durch

Druck sehr leicht von der Granulationssubstanz entfernen lässt. Diese Schicht nimmt nach der eiternden Fläche zu ein amorphes körniges Ansehn an, ist ziemlich scharf nach dem Centrum der Wunde hin abgegränzt; in dieser amorphen Schicht sind nun gar keine Zellen oder Plättchen zu erkennen, auch nicht mit Hülfe von Alkalien oder Essigsäure, und es scheint daher fast, als wenn diese Epidermisplättchen durch Zerspaltung der amorphen Exsudatschicht hervorgehen müssten. Es spricht hiefür noch, dass diese Gebilde, welche kaum als Zellen anzuerkennen sind, durchaus keine Kerne zeigen, sondern noch am meisten mit den Zellen des Cholesteatoms, der Perlgeschwülste (Virchow) und mit den schollenartigen Körpern des *Smegma praeputii* übereinkommen (Taf. II. 20.), ausserdem dass sich unter ihnen kein *Stratum Malpighii* findet, sondern dass sie als solche der Granulationssubstanz unmittelbar aufliegen. Bei der grossen Unwahrscheinlichkeit, welche eine solche Zerspaltung eines amorphen Exsudats zu Epidermisplättchen hat, muss man noch an eine andere Auffassung des Beobachteten denken, nemlich, dass sich der bestehenden Epidermis zunächst allerdings eine ursprünglich amorphe Schicht auf der Granulationsmasse bildet, wodurch der Eitersecretion eine Schranke gesetzt ist, dass dann aber die nun unmittelbar unter der schützenden Decke gebildeten Zellen die Plättchenform annehmen, und nur mit ihr so innig verschmolzen sind, dass wir sie nicht getrennt zur Ansicht bekommen. Ich bin hierauf durch die Beobachtung gekommen, dass unter einer dünnen Eschara, welche man längs des Narbenrandes auf den Granulationen zieht, die Epidermisbildung sehr rasch erfolgt.

Granulationen der Haut und Muskel bilden leicht Epidermis, schwieriger und langsamer Granulationen auf Knochen, am schwierigsten Drüsengranulationen. — Feste Carcinome der Brustdrüse haben zuweilen grosse Tendenz zur Benarbung; so sah ich z. B. eine grosse carcinomatöse Induration, welche die ganze linke Hälfte des Thorax einnahm, dessen Haut zu einem Papp-harten Panzer verdickt war; auf die Handteller-grosse jauchende Fläche wurde *Ferrum candens* applicirt und nachdem die Eschara abgestossen war, sah ich zu meinem grössten Erstaunen unter Anwendung eines einfachen Verbandes mit *Unguentum basilicum* die ganze Fläche, deren Boden ganz aus Carcinommasse bestand, bis zur Grösse eines Viergroschenstücks benarben; leider wollte sich die sehr kräftige Patientin, welche sich vollkommen geheilt glaubte, nicht länger im Spital aufhalten lassen, so dass ich nicht weiss, ob die Benarbung vollständig erfolgt ist. Herr Geheimrath Langenbeck hat bereits ähnliche Carcinome unter gleichen Verhältnissen zu verschiedenen Malen bei Anwendung von *Ferrum candens* in dieser Weise benarben sehen.

Conglutination der Granulationsflächen.

Das Zusammenkleben und Verwachsen zweier einander dicht gegenüber liegender Granulationsflächen ist ein Vorgang, den man häufiger erwarten sollte, als man ihn zu erreichen im Stande ist; es ist so artig zu denken, wie die so völlig gleichartigen schleimigen Granulationsflächen unter einander verschmelzen, wie sich dann allmählig die Masse condensirt, und sich zur Narbe umbildet. Man kann sich oft Wochen lang abmühen, eine solche Vereinigung durch zweckmässige Aneinanderfügung vermittelst Heftpflasterstreifen, selbst durch

Suturen zu erreichen; hie und da bilden sich zarte Brücken zwischen den Granulationsflächen, die jedoch, anstatt dicker und solider zu werden, meist atrophiren und zerreissen. Dass zuweilen diese Art der Verwachsung dennoch zu Stande kommt, ist bekannt. Im Allgemeinen aber ist die oberflächliche Granulationsschicht wegen ihrer zäh schleimigen Consistenz wenig zu einer festen Verbindung geeignet, während das sehr derbe Exsudat, welches sich gleich nach der Verletzung auf der Wundoberfläche bildet, die vereinigten Flächen auf das festeste aneinander löthet, und so die Heilung *per primam intentionem* erfolgt.

Heilung unter einem Schorf.

Noch eine andere Art von Heilung oder Benarbung giebt es, nemlich die Heilung unter Schorfbildung. — Wir müssen hierbei zunächst wieder diejenigen Verwundungen der Haut ausschliessen, wobei nur ein Theil der Epidermis entfernt ist, wie bei dem Abheben der Epidermis als Blase durch Vesicantia und beim zweiten Grade der Verbrennung. In der Flussigkeit dieser Blasen finden wir Eiterkörperchen-artige Zellen; diese sind jedoch nicht in dem flüssigen Exsudat neugebildet, sondern sind Körper, die bei dem raschen Durchtritt des Exsudats aus dem *Rete Malpighii* emporgehoben sind. Ist die Blase entfernt, und bedecken wir die Fläche mit Watte, so erfolgt unter dieser sofort wieder die Bildung neuer Epidermis ohne Eiterung vom *Rete Malpighii* aus; zerstören wir aber letzteres durch aufgelegte scharfe Salben, so tritt nun Eiterung ein, doch immer noch ohne Granulationsbildung und mit grosser Tendenz zur Benarbung, so lange der Papillarkörper noch existirt, dessen Gefässschlingen fortwährend Nahrung für ihr Epithel liefern wie das Capillargefässnetz eines Drüsenacinus für das Epithel seiner Drüsenbläschen. Ist der Papillarkörper mit zerstört, dann tritt Granulationsbildung, Eiterung und Benarbung in gewöhnlicher Weise ein. — Aehnlich sehen wir auch dünne Brandschorfe, welche das *Argentum nitricum*, z. B. an den Fingern macht, und wobei nur die oberflächliche Schicht der Epidermis zerstört wird, ohne Eiterung abgestossen werden; wenn man nach einiger Zeit die dünne schwarze Kruste abschabt, findet man bereits vollständige Epidermis darunter, weil das *Rete Malpighii* erhalten blieb.

Ganz anders verhält sich jedoch die Sache, wenn wir z. B. durch ein Kausticum die ganze Cutis zerstört haben. Hier bildet sich zunächst um den Brandschorf eine geringe Schwellung und Röthung der Haut, und die Eiterung beginnt überall an den Grenzen des Brandschorfs, der sich hier zuerst löst; seine Ränder schlagen sich so um, dass seine Oberfläche concav wird, und er wie eine Austerschale in der Mitte noch festsitzt: man beobachtet dies am besten bei den durch *Kali kausticum* gebildeten Krusten. Die Eiterung beginnt an der Peripherie des Schorfs, weil nur hier das gelieferte Exsudat mit der atmosphärischen Luft in Berührung steht, und die Eiterbildung lebhaft begünstigt; in dem Maasse, wie sie von der Peripherie des Schorfs nach dem Centrum fortschreitet, hebt sich dieser immer mehr ab. Lässt man hiebei den sich am Rande des Brandschorfs bildenden Eiter zu Krusten eintrocknen, wie dies bei ausgedehnten Aetzungen im Gesicht kaum anders thunlich ist, so wird man staunen, wie rasch unter diesen Krusten die Benarbung fortschreitet. Schon die Bildung der Kruste ist ein Beweis, dass die Eiterung nicht stark ist, denn auf einer stark eiternden Fläche

bilden sich keine Krusten; diese selbst aber verringern wieder die Eiterung, indem sie die atmosphärische Luft von der Granulationsoberfläche abhalten. — Wie sehr der Abschluss der Luft die Neigung zur Eiterung verringert, davon habe ich mich besonders auch bei Frakturen überzeugt, die mit Excoriationen der Haut verbunden waren; würde man letztere für sich mit einem Salbenverband behandeln, so würden wir die Heilung bedeutend verzögern, während dieselbe, wenn wir die Wunde mit Watte bedecken und dann einen festen Verband anlegen, in wenigen Tagen erfolgt. Hat man einen solchen Kranken stets unter Augen, so kann man dies mit dem günstigsten Erfolg sogar soweit treiben, dass man einen zerbrochenen Unterschenkel, der ganz mit Brandblasen bedeckt ist, in einen festen Verband legt, und dabei, wenn keine besondern Zufälle kommen, diesen nur alle 3—4 Tage erneuert. — Der, so zu sagen, productive Einfluss der atmosphärischen Luft auf die Eiterung wurde auch besonders durch die Erfahrungen über die Heilung subcutaner Wunden ins klarste Licht gestellt und man ist so weit gegangen die Eiterung als einen Oxydationsprocess aufzufassen; dies ist nun doch wohl nicht in strengster chemischer Bedeutung des Worts zu nehmen; leider wird nur allzu oft allzu viel Eiter an Orten gebildet, wo die atmosphärische Luft gar nicht hinkommt. Immerhin führten diese Beobachtungen zu neuen Behandlungsweisen der Wunden, die wir als entschiedene Fortschritte in der Chirurgie begrüssen müssen. So rechnet Stromeyer den Nutzen des continuirlichen Bedeckens complicirter Wunden mit Eisblasen von Gutta percha nicht allein der Kälte zu, welche die Zersetzung des abgestorbenen Gewebes bedeutend verlangsamt, und eine Verringerung der Exsudation zur Folge hat, sondern auch dem damit verbundenen dauernden Abschluss der Luft. — Die glänzenden Erfolge der Anwendung der kalten und warmen continuirlichen Wasserbäder haben auch höchst wahrscheinlich zum grössten Theil ihre Ursache in der Verringerung des Exsudats und in der Abhaltung aller Agentien, welche eine übermässige Exsudation veranlassen könnten.

Weitere Ausbildung der Narbe. Atrophie.

Wenngleich man die mit Epidermis bedeckte Granulationsfläche schon mit dem Namen „Narbe" belegt, so sind doch die Veränderungen, welche in dieser Narbe noch vorgehen, sehr erheblich und es dauert bei grossen Wunden fast ein Jahr, bis die Narbe ihre bleibenden Eigenschaften angenommen hat. Dies war treu beobachtenden Chirurgen schon lange bekannt. Dieffenbach ermahnt in seiner operativen Chirurgie zu wiederholten Malen ausgedehnte misslungene Operationen nicht vor einem Jahr zu wiederholen, weil früher die Suturen durch die noch brüchige Narbensubstanz zu leicht durchschneiden.

Der jüngste Narbenrand hat zwar durch die auf ihr aufgehäuften Epidermisschüppchen meist ein ganz weisses Ansehn; entfernt man diese jedoch, oder wartet das spontane Abstossen ab, so erkennt man, dass die Narbensubstanz doch noch roth und gefässreich ist, was sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung bestätigt. Weiterhin sieht man die Epidermis als ein sehr dünnes Häutchen, welches leicht verletzbar ist und wodurch so häufig Excoriationen entstehen, deren Heilung meist sehr langsam erfolgt.

Wenn die Narbenbildung fast ganz beendet ist, zeigen sich auf der bis dahin gleich-

mässig rothen jungen Narbe feine blaulich-rothe Gefässverästelungen, deren Stämme im Allgemeinen von der Peripherie nach dem Centrum der Narbe hin verlaufen; diese durch die dünne Epidermis sehr deutlich durchscheinenden Gefässe mit äusserst zarten Häuten zeigen keine Pulsationen, führen ein sehr dunkles Blut und scheinen Venen zu sein (Taf. II. 21. Gefässe auf einer Stirnhautnarbe; natürliche Grösse). Sie sind so deutlich zu sehen, dass man glauben sollte, sie müssten unmittelbar unter der Epidermis liegen; hiervon kann man sich zuweilen überzeugen, indem diese Venen eine grosse Neigung haben, bei der geringsten Veranlassung zu exsudiren und die Epidermis der Narbe als mit seröser Flüssigkeit gefülltes Bläschen zu erheben; wenn man dies entfernt, sie sieht man die Gefässe fast unmittelbar, und nur von einer äusserst dünnen Schicht durchsichtigen Narbengewebes bedeckt. Es ist wohl nicht unwahrscheinlich, dass dies Venennetz als ein Ueberbleibsel der Gefässschlingennetze der obersten Granulationsschicht anzusehen ist, welches durch die in der Tiefe rascher vorschreitende Contraction der Narbe in ihrer raschen Entleerung gehemmt wurden und sich erweiterten; sie treten wohl später mit dem gleichverlaufenden Venennetz dicht unter dem Papillarkörper der Haut in Verbindung. — Wie lange es oft dauert, bis in der Narbe die Circulation ebenso geregelt ist, wie in der Haut, lehrt die Beobachtung, dass bei einem Mädchen, wo vor dreiviertel Jahren die Rhinoplastik aus der Stirn gemacht wurde und die ein *Erysipelas faciei* bekam, während die Gesichtshaut nur mässig anschwoll, die ganze Epidermis der Stirnhautnarbe als Blase abgehoben wurde.

Man hüte sich ja, solche Narbenexcoriationen mit reizenden Salben zu verbinden; es dauert entsetzlich lange, bis sich auf der Narbe gute neue Granulationen bilden und bis diese benarben. Ich habe es am besten gefunden, solche Excoriationen entweder verschorfen zu lassen und gar nichts daran zu machen, oder sie mit Watte zu bedecken, die man festkleben lässt; die Heilung erfolgt dann weit rascher.

Die weitere Beobachtung der Narbe ergiebt noch Folgendes: die anfangs noch rothe Farbe derselben verliert sich allmählig, das bezeichnete Gefässnetz verschwindet und während die Narbe immer blasser wird, verkleinert sie sich auch erheblich und verdünnt sich. Die Epidermis gewinnt etwas an Derbheit und ist weniger leicht ablösbar, wenngleich sie immer viel feiner bleibt, wie die Epidermis der benachbarten Haut. Endlich wird die Narbe ganz weiss, leicht glänzend; wenn sie früher adhärent erschien, wird sie jetzt oft verschiebbar, z. B. an der Stirn, an der Brust, und sogar faltig. Diese letzten Veränderungen treten, wie gesagt, erst nach Verlauf eines Jahres ein; bei grossen Narben kann es auch noch länger dauern; auch bei scrophulösen Personen bleiben die Narben oft lange dick und roth.

Auf welchen Texturveränderungen diese Metamorphosen beruhen, habe ich an einer Reihe verschieden alter Narben zu studiren Gelegenheit gehabt. Der Process, welcher bei der ersten Benarbung eingeleitet wird, scheint in der Folge in ganz analoger Weise fortzuschreiten. Es obliteriren allmählig immer mehr und mehr Gefässe und werden zu soliden Strängen, während die Intercellularsubstanz theils schwindet, theils sich zu Fasern zerspaltet. Die Spindelzellen gehen fast alle als solche zu Grunde, indem sie unter Einbusse ihrer individuellen Existenz mit der Intercellularsubstanz verschmelzen und mit dieser zerspalten werden,

während ein geringer Theil zusammenschrumpft und in der zu fasrigem Bindegewebe umgewandelten Narbensubstanz als gegen Essigsäure resistente, theils ovale, stäbchenförmige, theils verzweigte dunkel glänzende Körper (Bindegewebskörper) liegen bleibt. Dieser Schwund der Intercellularsubstanz und die Obliteration der Gefässe bedingen die unbesiegbare Contractionskraft der Narbe. Noch viele Wochen nach der ersten Benarbung vergehen, ehe man die erste Spur von elastischen Fasern in der Narbe findet, bis dieselben endlich hauptsächlich in dem aus dem Gefässnetz hervorgegangenen Balkennetz auftreten. Auch erst nach Monaten findet man deutliche Bindegewebsbündel. Besondere Entwicklungsformen für die elastischen Fasern habe ich nie auffinden können; ich glaube wohl, dass sie nicht überall aus einem präformirten besonders geformten Zellensystem entstehen, sondern auch durch eine Condensation einzelner Bindegewebsbündelchen, auch vielleicht aus obliterirten feinen Gefässen hervorgehen können. — Haarbälge und Drüsen habe ich nie in Narben gesehen; doch bilden sich im Verlauf der Zeit verschiedene Schichten in der Epidermis, namentlich auch eine kleinzellige Schicht unmittelbar auf der Narbensubstanz, welche einem *Rete Malpighii* entspricht; die oberen Epidermisplättchen nehmen bald ihre normale Form an und zeigen dann auch deutliche Kerne. An der Oberfläche der Narben finden sich meist wellige Erhebungen mit weiten Gefässbogen, selten deutlich geformte Papillen. Nerven habe ich bisher vergeblich in den Narben gesucht, doch entwickeln sie sich hier auch unzweifelhaft, da an der Narbe nicht nur durch Fortpflanzung auf tiefer gelegene Theile gefühlt wird, sondern die Patienten auch jede leise Berührung empfinden.

Selbstständiges Wachsthum benarbter Granulationen.

Ich schliesse hieran noch die Mittheilung einiger interessanter Fälle, wo mit Epidermis bedeckte wuchernde Granulationen selbstständig weiter wachsen und sich zu fibrösen Geschwülsten heranbildeten. Ein ungefähr 40jähriger Mann hatte vor 4 Jahren längere Zeit ein Haarseil im Nacken getragen; dies wurde entfernt, und die an beiden Oeffnungen des Canals wuchernden Granulationen von der Grösse einer Erbse nicht weiter beachtet; der Canal schloss sich bald und die Granulationen benarbten; doch wuchsen diese kleinen Knötchen äusserst langsam ohne Schmerz zu machen fort, und hatten, bis der Patient deshalb in die Klinik kam, jede die Grösse einer Wallnuss erreicht; sie sassen wie zwei Champignons mit sehr kurzem dickem Stiel der Haut auf, und wurden von meinem Collegen Herrn Dr. Gurlt exstirpirt und mir zur Untersuchung überlassen. Die Geschwülste waren überall mit Epidermis bedeckt und hatten eine fest elastische Consistenz. Auf dem Durchschnitt zeigten sie sich von weisser Farbe und grobfasrigem Gefüge. Die mit dem Messer abzuschabende schleimige Flüssigkeit enthielt in einer durch Wasser und Essigsäure stark gerinnenden homogenen Intercellularsubstanz schön ausgebildete spindelförmige Zellen mit scharf contourirten Kernen mit glänzenden Kernkörperchen. Das Gewebe selbst bestand aus einem weitmaschigen Balkennetz von Bindegewebszügen mit elastischen Fasern, dessen Maschen wieder durch gekreuzt verlaufende Fasern und verästelte Bindegewebskörperchen gefüllt wurden. An der Oberfläche fanden sich engstehende stumpfe niedrige Papillen mit deutlichen Gefässschlingen; übrigens war die Substanz gefässarm.

In einem andern Falle hatte sich eine Mandel-grosse gleiche Geschwulst aus benarbten Granulationen eines Geschwürs bei einem Mädchen von 19 Jahren entwickelt. In einem dritten Fall war eine Bohnen-grosse gleiche Geschwulst aus den Granulationen eines Fonticulus bei einem 15jährigen Knaben entstanden; noch andere Fälle kamen nachher vor, doch habe ich sie nicht mehr notirt. — Dieffenbach erwähnt einen Fall, wo aus den Granulationen eines frisch gestochenen Ohrloches zwei Taubenei-grosse Fibroide geworden waren.

Es scheinen mir hierher auch manche Formen von Polypen des äusseren Gehörganges zu gehören, die ich schon früher beschrieben habe, wo das vorragende Ende einer in Folge von Caries des innern Ohres hervorwuchernden Granulationsmasse benarbt und nun eine kleine röthliche knotige Geschwulst mit einem von Epidermis bedeckten Kolben vorstellt. Endlich sah ich vor Kurzem am Zahnfleisch eine gleiche Geschwulst, welche sich aus vernachlässigten Granulationen entwickelt hatte, und die auf ihrer ganzen Oberfläche mit Pflasterepithel und spitzen Gefässschlingen haltigen Papillen besetzt war; ihre Struktur war übrigens junger Narbensubstanz völlig analog.

Nerven habe ich in diesen Geschwülsten bisher nicht auffinden können.

Verwendbarkeit vorstehender Beobachtungen für die Entwicklungsgeschichte mancher Geschwülste.

Ehe wir den besprochenen Gegenstand ganz verlassen, sei es erlaubt, hier noch Einiges über die Verwendbarkeit der mitgetheilten Beobachtungen für die Entwicklungsgeschichte mancher Geschwülste anzudeuten.

Wir haben oben gesehen, dass die in den Granulationen auftretenden spindelförmigen und verästelten Zellen in der unmittelbaren Nähe der Gefässe entstehend, sofort zur Bildung von Gefässen verwandt werden, dass dieselben also im Wesentlichen dem Gefässentwicklungssystem angehören. Ihre Beziehung zum Bindegewebe ist eine secundäre; die gleich von Anfang an in Menge gebildeten Spindelzellen haben offenbar zunächst die Bestimmung, Gefässe und Blut bilden zu helfen, denn diese scheinen wieder zur Erhaltung und zweckmässigen Organisation des gebildeten Exsudats nothwendig zu sein; nicht alle Zellen gelangen jedoch zu dieser Entwicklung; manche bleiben in der Intercellularsubstanz liegen, ebenso wie im Schwanz der Froschlarven auch ein grosser Theil der sternförmigen Zellen nicht zur Bildung von Gefässen verwandt wird; schliesslich gehen auch die Gefässe zu Grunde und bilden solide Bindegewebsstränge. So wie man die Zerspaltung der Intercellularsubstanz zu Fasern statuirt, fällt die Bedeutung und Beziehung der Zellen mit fadigen Ausläufern zu dem Fasergewebe überhaupt; es hat bei den immer mehr sich bestätigenden Beobachtungen über die Zerfaserung amorpher Substanzen sich gezeigt, dass man den sternförmigen Zellen nur noch an wenigen Orten ihre genetische Beziehung zur Bindegewebsfibrille hat erhalten können; nur für die elastischen Fasern scheinen sie noch eine Bedeutung zu behalten.

Die Beziehung der obersten Granulationsschicht zu den Collonemageschwülsten liegt nahe; eine übergrosse Zunahme der schleimigen homogenen Intercellularsubstanz würde das

Bild jener Geschwülste geben; wie sich aber hiebei die Gefässbildung anders gestaltet und auch die Spindelzellen selbstständiger auftreten, werden wir weiter unten sehen. Grade in den Collonemageschwülsten begegnen wir auch nicht selten einem ähnlichen Vorgang, wie er sich in den Granulationen bei der Benarbung zeigt; sie sind nicht selten untermischt mit mehr oder weniger fibrösem Gewebe, was wir uns auf dieselbe Weise entstanden denken, wie in der Granulationsmasse, nemlich hauptsächlich durch Schwund und Zerspaltung der Intercellularsubstanz. Auf ähnliche Vernarbungsprocesse bei manchen Carcinomen der Brustdrüse hat Virchow schon lange aufmerksam gemacht.

Bei einer andern grossen Reihe von Geschwülsten kommen ähnliche Verhältnisse der spindelförmigen Zellen zu den Gefässen vor, wie in der tieferen Granulationsschicht: so namentlich in den weissen weichen Carcinomen, welche primär von den Lymphdrüsen, vom Unterhautzellgewebe, von den Knochen ausgehen. Man findet nemlich in denselben die Zellen mit ihren Fortsätzen in dem innigsten Zusammenhange mit dem Balkennetz, welches das Stroma der Geschwulst bildet, und dies ist zuweilen deutlich als ein Gefässnetz zu erkennen. Es sind solche Geschwülste, die namentlich am Knochen oft nach Contusionen oder Druck entstehen, vielleicht als Exsudate zu betrachten, deren Gefässsystem nie zu einem physiologischen Abschluss gelangt und über eine bestimmte Stufe nie hinauskommt; ja es kommt hiebei vielleicht nicht einmal immer zur Bildung eines Canals, und dann haben wir nur einen aus spindelförmigen Zellen entstandenen und mit andern innig zusammenhangenden Strang, der sich netzartig verbreitet; wir würden dann in der ursprünglichen Bestimmung dieser Bildungen zu Gefässen wenigstens eine Art von Erklärung für die Bildung der Maschennetze in manchen Geschwülsten finden können. Die endogene Production von Kernen in den Gefässzellen, die wir in den Granulationen beobachteten, dürfte auch manche Zellenformen, die wir in den erwähnten weissen weichen Geschwülsten finden, vermitteln.

Die Adhäsionen zwischen zwei serösen Häuten eignen sich oft vortrefflich zu Untersuchungen über die Entwicklung von Blutgefässen und sind auch bereits von vielen Forschern mit verschiedenem Glück dazu benutzt. Die Beobachtungen von J. Meyer stehen hier voran, und ich glaube nicht, dass man Ursache hat, an der Richtigkeit seiner Beobachtungen zu zweifeln, wenngleich die Deutung derselben zu Gunsten seines Princips vielleicht nicht immer so ganz unpartheiisch sein möchte. Ich habe versucht, die von ihm angestellten Experimente, die sehr einladend erscheinen, nachzumachen, habe jedoch die von J. Meyer erzielten Adhäsionen nicht erreichen können, sondern es folgte stets Eiterung und Ablagerung von dicken Exsudatschwarten, sowohl auf der verletzten als unverletzten Seite. Die Hunde gingen alle nach 6 — 8 Tagen zu Grunde. Wenngleich ich nicht zu den erstrebten Resultaten gelangte, so waren mir die Befunde doch nicht unwillkommen, da ich die Absicht hatte bei dieser Gelegenheit die von Rokitansky aufgestellten Ansichten über das s. g. Auswachsen der Binde- Entwicklung pleuritischer Exsudate.

substanzen und die Entstehung der pleuritischen Exsudatschwarten zu prüfen. Ich habe allerdings die Rokitansky'schen Beobachtungen bestätigt gefunden und zögere nicht etwas über meine Befunde mitzutheilen.

Die ersten Zeichen der entzündlichen Affection der Pleura sind eine Injection der feinern Gefässe und ein leichtes Aufquellen der Substanz der serösen Haut, wodurch diese weniger glänzend erscheint; bald zeigt sich nun auf der Oberfläche eine matt gräuliche Schicht von Exsudat, welche allerdings nicht als gleichmässige Lamelle auftritt, sondern, wie man sich theils mit freiem Auge, theils mit der Lupe überzeugen kann, aus vielen kleinen grau-gelblichen Knötchen zusammengesetzt ist. Es ist dies im Wesentlichen ganz analog der Entwicklung der Granulationen; bei beiden Vorgängen durchtränkt das Exsudat zunächst das Gewebe selbst, und tritt dann in Form von kleinen Erhabenheiten auf die Oberfläche. Es hat mir bei der Pleura nicht glücken wollen, exact zu sehen, dass die oberflächliche Bindegewebsschicht der serösen Haut ihre Struktur verliert, und mit dem sie durchtränkenden Exsudat in eine Masse verschmilzt; doch halte ich dies nach dem bei der Entstehung der Granulationen Geschilderten für höchst wahrscheinlich. Bald verschwinden jedoch für das freie Auge die kleinen Knötchen, und man sieht nun eine scheinbar ebene, wenngleich nicht glatt glänzende dünne Lamelle der Pleura aufliegen. Es gelingt ziemlich leicht ein Stückchen einer solchen Lamelle unversehrt auf das Objectglas auszubreiten. Betrachtet man dies ohne Deckglas mit schwacher Vergrösserung, so unterscheidet man sehr deutlich ein regelmässiges Netzwerk von Balken, und die Oberfläche bedeckt mit sehr kurzen kolbigen Zotten, durch deren Verwachsung augenscheinlich das Balkennetz entstanden ist. Diese Architektonik ist diesen Exsudaten durchaus eigenthümlich; man sieht nichts Aehnliches an Granulationen. Betrachtet man nun das mit einem Deckglas bedeckte vorige Object mit stärkeren Vergrösserungen, so sieht man, dass die Balken des Netzes aus dunkel contourirten Schollen von den unregelmässigsten Formen und der Grösse von Pleura-Epithelien bestehen. In diesen Korn- und Membranlosen Gebilden Zellen sehen zu wollen, scheint mir nicht ganz gerechtfertigt. Rokitansky giebt ebenfalls zu, dass sie mehr Schollen-artige Körper sind, nennt sie aber doch nachher wieder Zellen; dass sie zu einer homogenen Substanz zusammenschmelzen, die später zu Fibrillen zerspalten wird, beweist nichts für ihre Zellennatur. Auch kann man diese höchst merkwürdigen kleinen Vorsprünge und Leistchen eines völlig unorganisirten Exsudats wohl kaum mit dem Namen von Zotten oder Papillen bezeichnen, denn darunter versteht man schon sehr hoch organisirte Gebilde mit Gefässschlingen und Zellen, Organe, die einen besondern Entwicklungsgang haben und bestimmte physiologische Functionen vollziehen. — Die kleinen Knötchen und Vorsprünge dieses Exsudats halte ich, wie gesagt, für völlig analog den Granulationsformen; die bei leichten Entzündungen seröser Häute entstehenden kleinen Adhäsionen dürfen vielleicht als eine Art von Heilung *per primam intentionem* anzusehen sein, während die Verwachsung zweier mit Exsudatschwarten bedeckter Flächen der Conglutination zweier Granulationsflächen entsprechen möchte.

Dass die Gefässe dieser Exsudate sich immer zunächst der Pleura entwickeln, zeigt schon genugsam, dass die Gefäss- und Blutbildung auch hier nur von den bestehenden Gefässen ausgeht; übrigens sind diese Schwarten das ungeeignetste Object für derartige Untersuchungen, es wäre besser in dieser Rücksicht keine Zeit darauf zu verschwenden.

Skizziren wir den Vorgang der Granulations- und Narbenbildung in seinen Umrissen. Nach einer ausgebreiteten Verletzung der Weichtheile wird ein Theil der verletzten Gewebe oberflächlich nekrotisch abgestossen. Es bilden sich an der Wundoberfläche andere Circulationswege, wobei durch die Capillaren ein Exsudat in das Parenchym der oberflächlichen Gewebsschicht ergossen wird. Dies Exsudat wird, so weit es das Parenchym durchtränkt, fest, und mit ihm schmilzt das Gewebe zu einer gleichmässigen Substanz ein, in welcher die Bildung neuer Zellen vor sich geht; die Zellen setzen Gefässe zusammen, aus deren Wandungen eine Neubildung von Blutkörperchen erfolgt; die weitere Exsudation geschieht von den neugebildeten Gefässen aus.

Vor der Bildung der Epidermis condensirt sich das Gewebe durch Resorption der Intercellularsubstanz; die Gefässe gehen zum grössten Theil durch Obliteration zu Grunde, und bleiben als solide Bindegewebsbalken in der Narbe. Dieser Process erfolgt eher in der tieferen Granulationsschicht als in der oberflächlichen. Die Bildung der Epidermis geht stets nur von der Epidermis selbst aus. Deutliche Bindegewebsbündel und elastische Fasern entstehen erst nach der Benarbung durch weitere Metamorphose der Narbe, besonders durch Zerspaltung der Zwischensubstanz; die vollständige Ausbildung der Narbe ist selten vor einem Jahre abgeschlossen.

Entwicklung der Blutgefässe in Geschwülsten. Beobachtungen über das Collonema, die Gefässknäulgeschwulst, die Cylindergeschwulst und die Telangiektasien.

(Hierzu Taf. II. Fig. 22. Taf. III., IV. u. V.)

Die Entwicklung der Blutgefässe folgt in den Pseudoplasmen denselben Gesetzen, wie in den embryonalen Geweben und den organisirten Exsudaten; sie ist hier ebenso wenig an einen Bildungstypus gebunden, wie dort, sondern geht je nach den Verhältnissen auf verschiedene Weise vor sich; in einer Geschwulst ist diese, in einer andern jene die vorwiegende Entstehungsart; wodurch diese Verschiedenheiten bedingt sein mögen, diese Frage wagen wir kaum aufzustellen.

Da nur wenige Geschwulstformen, und von diesen oft nur wenige Individuen zu Untersuchungen über Gefässentwicklung geeignet sind, so ist die Auswahl der Beobachtungsobjecte bei keinem Gegenstande wichtiger als bei dem vorliegenden. Ich bringe einige Geschwülste bei dieser Gelegenheit vor, die zum Theil so viel anderweitiges Interesse darbieten, dass ich sie ganz und gar beschreiben will; von diesen sind das Collonema und Cylindroma höchst geeignete Objecte für Untersuchungen über Gefässentwicklung; die Gefässknäulgeschwulst und die Telangiektasien sind wegen der Entwicklung eigenthümlicher Gefässformen mit erwähnt. — Nur der gütigen Erlaubniss des Herrn Geheimrath Langenbeck verdanke ich es, nachstehende in seiner Klinik gesammelte Beobachtungen hier veröffentlichen zu können.

Das Collonema.

(Hierzu Taf. II. Fig. 22. Vergrösserung 350.)

Unter Collonema verstehe ich gutartige Geschwülste, welche ganz aus Gallertmasse bestehen, nicht von besonderen Bälgen umschlossen und nicht durch Erweichung früher fester Massen entstanden sind, sondern ursprünglich eine gallertige Consistenz haben. Sie gehören zu den Bindegewebsgeschwülsten und können als durch Degeneration embryonalen Bindegewebes entstanden gedacht werden,

und zwar in der Art, dass die schleimige gallertige Intercellularsubstanz übermässig zunimmt, während die Zellen- und Gefässentwicklung ziemlich ihren normalen Entwicklungsgang geht. Sie besitzen keinerlei weitere Architektonik, ausser den durch die Gefässe und deren Entwicklungsformen bedingten Maschennetzen.

Diese reinste Form von derartigen Geschwülsten ist nicht sehr häufig; ich habe sie einmal gesehen und theile den Fall hier mit:

Ein gesunder wenngleich zart gebauter Knabe von 8 Jahren, der früher nie erkrankt war, wurde 3 Wochen vor seiner Aufnahme in das Krankenhaus beim Turnen von einem Kameraden aus Uebermuth in die linke Leistengegend gestossen; dies verursachte etwas Schmerz, der jedoch nach wenigen Tagen verschwand; bald entstand aber an der getroffenen Stelle eine Anschwellung, die allmählig immer zunahm, ohne irgend welche Beschwerden zu verursachen; der Knabe wurde deshalb in die Klinik gebracht und Folgendes gefunden: in der linken *Regio inguinalis* grade der *Apertura externa* des Leistencanals entsprechend sitzt eine länglich ovale Geschwulst, fast von der Grösse eines Hühner-Eies; die Haut über derselben ist völlig unverändert; die Anschwellung ist schmerzlos bei der Berührung, von ebner Oberfläche, prall elastisch, undeutlich fluctuirend, und lässt das Licht sehr deutlich durchscheinen. Verschiebt man die Geschwulst nach oben, so geht sie nicht in den Leistencanal, sondern über denselben hinweg unter die Haut der Bauchdecken. Beim Husten schlägt die Geschwulst durchaus nicht an den untersuchenden Finger; der Saamenstrang ist hinter derselben deutlich fühlbar.

Es wurde über die Geschwulst ein ungefähr zwei Zoll langer Hautschnitt geführt, diese freigelegt und incidirt; da sich keine Flüssigkeit ergoss, wie man erwarten musste, sondern Gallertmasse hervorquoll, wurde die ganze Geschwulst durch sorgfältiges Herauspräpariren exstirpirt; sie war überall von einer Hülle verdichteten Zellgewebes, doch nicht von einer deutlich isolirbaren Kapsel umgeben, sass nicht unmittelbar am Saamenstrang, sondern im Zellgewebe auf demselben. Die febrile Reaction nach dieser Operation war bei dem kleinen Patienten ziemlich bedeutend; bald trat jedoch gute Eiterung und Granulationsbildung ein und die Benarbung war innerhalb 3 Wochen vollendet.

Die exstirpirte Geschwulst zeigt sich bei verschiedenen Durchschnitten überall von derselben Beschaffenheit; sie ist dunkelgelb, von gallertiger Consistenz, bei jeder Berührung erzitternd. Man unterscheidet mit freiem Auge einzelne Blutpunkte, und einige sehr feine weisse Fäden, welche die Masse hie und da netzartig durchziehen. Weiter ist so keine Struktur zu erkennen. — Unter dem Mikroskop erscheint die Grundsubstanz durchaus homogen, und ist ihre Existenz nur am Rande des Objects durch die etwas stärkere Lichtbrechung deutlich; durch Zusatz von reinem Wasser und verdünnter Essigsäure tritt eine körnige Trübung auf und es bilden sich Gerinnungsfäden; concentrirte Essigsäure und Alkohol trübt sie sofort und macht sie undurchsichtig weiss. Man unterscheidet in ihr Zellen, Fasern und Gefässe. Die Zellen haben meist eine längliche Form und sind blass granulirt mit deutlichen Kernen und langen Fortsätzen; sie anastomosiren theils untereinander durch die Fortsätze, theils mit den Fasern. Letztere sind von ausserordentlicher Feinheit, meist langgestreckt, verlaufen nach Art der serösen Fasern; an andern Stellen liegen sie dichter aneinander und bilden dicke Balken, in welchen feine und gröbere Gefässe hinziehen; die Anordnung dieser Balken ist netzartig, die Form einem Gefässnetz entsprechend. Die Gefässe sind von grosser Verschiedenheit; einige mit dicken Wandungen, die nur aus längsverlaufenden Fibrillen bestehen, andere deutlich aus spindelförmigen Körpern zusammengesetzt, noch andere mit strukturlosen Wandungen, in denen man nur selten hie und da einen länglich

ovalen Korper liegen sieht. Die Blutkörperchen hatten, wie oft in so dickschleimiger Substanz, eine grosse Neigung sich zusammen zu ballen und so zusammen zu schmelzen, dass sie ganz homogene gelbe Klumpen bildeten, in welchen man durchaus die einzelnen Blutkörperchen nicht unterscheiden kann.

Gefässbildung. Die Gefässbildung ging offenbar am häufigsten durch Production feinster solider fadenartiger Schösslinge vor sich, die sich allmählig zum Canal aushöhlen (Taf. II. Fig. 22. tertiäre Gefässbildung). Die Gefässe, von denen solche Schösslinge ausgehend befunden wurden, waren von eminenter Feinheit, und wenn ich nicht in ihnen hie und da ein langgestrecktes Blutkörperchen hätte liegen sehen, würde ich sie kaum als Canäle erkannt oder schlimmsten Falls für *Vasa serosa* genommen haben. Uebrigens waren sie in Bezug auf den Charakter ihrer Verästelung so übereinstimmend mit elastischen Fasern, dass man letztere zuweilen wohl aus solchen feinsten Gefässen hervorgehend denken könnte, zumal diese Gefässwandungen, soweit dies hier constatirt werden konnte, durch Essigsäure nicht verändert wurden; auch erhielten sie sich sehr lange gegen die Einwirkung von Alkalien unverändert. — Wenngleich man zuweilen die Ausläufer der Zellen mit solchen feinsten soliden Gefässschösslingen in Verbindung fand, war es doch nicht mit Sicherheit nachzuweisen, dass diese Zellen zur Gefässbildung durch Erweiterung und Umbildung ihrer selbst zum Canal beitrugen. — Ausser den beschriebenen feinsten Gefässen kamen noch andere vor, deren Wandungen aus vielen spindelförmigen Körpern zusammengesetzt war ganz wie im fötalen Bindegewebe (Taf. II. Fig. 2.); was dort (pag. 17) von den Erklärungsmöglichkeiten über die Entstehung solcher Gefässe gesagt ist, gilt auch hier, so dass ich darüber weiter nichts zu bemerken habe.

Häufiger als diese reine Form von Collonema kommen Geschwülste vor, die theils aus fest gallertiger, theils aus derb fibröser Masse bestehen. Solche Geschwulst sah ich eine 17 Pfd. schwere an der Mamma einer 50jährigen Frau; in einem andern Falle waren 8—10 derlei Pseudoplasmen von der Fascia des Vorderarms einer 80jährigen Frau ausgewachsen; dreimal habe ich kleinere und grössere der erwähnten Geschwülste, vom Oberkiefer ausgegangen und durch partielle Resection entfernt, untersucht; letztere verhielten sich mehr oder weniger als Fibroide, die jedoch an der Peripherie aus einer röthlich-gelblichen, von vielen Fasern durchsetzten Gallertmasse bestanden; dass aus dieser die fibröse Masse durch theilweise Resorption und Zerspaltung der Intercellularsubstanz, so wie durch Verdickung der Gefässwände entsteht, ist höchst wahrscheinlich. Diese Geschwülste zeichnen sich aber durch die in ihnen nachweisbaren verschiedenen Entwicklungsstufen von den meisten gewöhnlichen Fibroiden des Uterus, der Haut, der Fascien, des Periosts aus.

Die Gefässknäulgeschwulst.

(*Tumor glomerulosus.*)

(Hierzu Taf. III. Fig. 1—6.)

Diese Geschwulst, welche durch ihre Zusammensetzung aus Gefässknäulen und Gefässschlingen charakterisirt ist, und den Zottenkrebsen am nächsten steht, soll hier beschrieben werden, weil sie ein verhältnissmässig günstiges Object zur Beobachtung über die Anlage und Entwicklung der Gefässschlingen darstellt. Ich habe diese Geschwulst bisher nur einmal beobachtet und zwar im Oberkiefer. Förster hat ein ähnliches Pseudoplasma ebenfalls aus dem Oberkiefer beschrieben; er nennt es in seinem pathologisch-anatomischen Atlas „Zottenkrebs"; später meine Gründe für die neue Bezeichnung. Zunächst theile ich die Krankengeschichte des in der Klinik des Herrn Geheimrath Langenbeck beobachteten Falles mit:

Ch. H., 51 Jahr alt, Arbeitsmann, wurde im Mai 1855 in die Klinik aufgenommen; er hat sich stets der besten Gesundheit erfreut, ist auch jetzt noch sehr kräftig, von robustem Aussehn und hat bisher stets die schwersten Arbeiten vollzogen. Im August 1854 trat eine Anschwellung des oberen und unteren Augenlides rechterseits ein, mit welcher Verstopfung der rechten Nasenhöhle, vermehrte Absonderung der Nasenschleimhaut und der Conjunctiva vergesellschaftet war. Im Verlauf einiger Wochen concentrirte sich die Geschwulst mehr auf den inneren Augenwinkel und die Gegend des Thränennasenkanals; sie wuchs sehr langsam und vergrösserte sich wenig; das Nasenloch aber blieb verstopft und die Geschwulst dehnte sich bald mehr auf die Wange aus. Zu Weihnachten 1855 röthete sich die Haut am inneren Augenwinkel und es entstanden hier zwei kleine Oeffnungen dicht bei einander, aus denen sich eine schleimig blutige Flüssigkeit fortwährend, wenngleich nur in geringer Menge entleerte; die Geschwulst collabirte jedoch nicht, und ein Arzt wollte der Sache nachhelfen, indem er eine Incision machte; doch entleerte sich nur Blut, und die Incisionswunde schloss sich wieder zum Glück des Patienten. Kopfschmerzen oder anderweitige Gehirnerscheinungen sind nie aufgetreten; auch hat Patient in der Geschwulst nur selten und höchst unbedeutende Schmerzen gehabt. Die genauere Untersuchung der erkrankten Gegend ergab bei der Aufnahme des Patienten in das Spital Folgendes:

Die rechte Gesichtshälfte ist durch eine Anschwellung entstellt, die dicht über dem innern Augenwinkel beginnend und denselben gänzlich einnehmend, die ganze rechte Nasenseite betrifft, sich abwärts bis zum *Processus alveolaris* des Oberkiefers, nach aussen bis zum *Os zygomaticum* erstreckt. Die bezeichnete Region ist kuglig hervorgetreten, die Haut glänzend, gespannt, dunkel geröthet; die Geschwulst fühlt sich weich elastisch an; bei Druck auf dieselbe, besonders in der Gegend des Thränensacks, entleert sich ein schleimig eitriges Sekret aus den oben bezeichneten Oeffnungen. Das rechte *Os nasi* und der *Processus nasalis* des Oberkiefers sind durch die Geschwulst maskirt, ebenso ein grosser Theil des unteren und der innere Winkel des oberen Orbitalrandes. — Die Bewegungen des rechten Bulbus sind nach allen Richtungen hin möglich, doch ist der Bulbus selbst etwas höher gestellt als der linke und prominirt etwas mehr. Die Conjunctiva ist stark injicirt und aufgelockert, von ihr eine schleimig eitrige Absonderung. Die Reaction der Pupille ist träge; die Sehkraft so weit vermindert, dass Patient mit dem rechten Auge gewöhnliche Schrift nicht mehr lesen kann, jedoch grössere Gegenstände deutlich erkennt. — Der Gegend des innern Augenwinkels entsprechend fühlt man deutliche Pulsationen, die mit dem Radialpuls isochronisch sind. — An der *Fossa canina* flacht sich die Geschwulst allmählig in die Weichtheile der Wange übergehend ab; man fühlt vom Munde aus dicht oberhalb des *Processus alveolaris* beginnend die ganze Facialwand des Antrum nach vorn gedrängt und theilweis durchbrochen. Das *Palatum durum* ist nicht hervorgetrieben, ganz normal. Die rechte Nasenhöhle ist von Geschwulstmassen grösstentheils ausgefüllt und das *Septum narium* bedeutend nach links herübergedrängt. Blutungen sind weder aus der Nase, noch aus den Oeffnungen der Geschwulst eingetreten. Die rechte Choane scheint etwas verengt zu sein, wenngleich in derselben nicht grade mit Sicherheit Geschwulstmassen zu fühlen sind. Druck auf die Geschwulst ist wenig schmerzhaft; Nadelstiche werden auf der rechten Gesichtsseite überall deutlich empfunden; spontane Schmerzen sind auch jetzt nicht aufgetreten. Lymphdrüsen sind keine im Bereich des Halses angeschwollen, ebenso wenig die Tonsillen.

Diagnostisches: Die vorliegende Geschwulst wäre nach der früheren Art der Diagnose gewiss als Polyp des Antrum bezeichnet, wie fast alle Geschwülste in dieser Gegend. Ich habe schon früher bemerkt, dass Geschwülste, die vom Antrum ausgehen, im Verhältniss zu denen, welche von den übrigen Theilen des Oberkiefers entspringen, recht selten sind; zwar hat Luschka nachgewiesen, dass häufig Polypen der Schleimhaut dort gefunden werden, doch müssen dieselben selten eine solche Grösse erreichen, dass sie eine chirurgische Behandlung erheischen. Ich stütze mich hier nicht allein auf die Erfahrung des Herrn Geheimrath Langenbeck und die meinige, sondern will als Beleg auch noch eine Stelle aus Dieffenbach's Chirurgie anführen, wo es heisst: „Während die „älteren Wundärzte so häufig von Polypen der Highmorshöhle sprechen, gehören diese doch zu den allergrössten „Seltenheiten; dagegen kommt das Osteosarkom des Jochbogens sehr häufig vor. Ich glaube man hat diese Krank„heit oft für Polypen der Highmorshöhle gehalten." — Der Anamnese zufolge entwickelte sich die betreffende Geschwulst sicher im *Processus nasalis* oder im Thränennasenkanal, und hat sich von hier auf den Körper des Oberkiefers und das Antrum fortgepflanzt; jetzt nahm sie fast den ganzen Oberkiefer mit Ausnahme des *Processus alveolaris* und *Processus palatinus* ein und hatte vermuthlich auch einen Theil des Siebbeins und das Thränenbein in Mitleidenschaft gezogen. Da die Geschwulst den Knochen nicht vorgetrieben, sondern ihn destruirt hatte, und an seine Stelle getreten war (wie sich dies aus dem Mangel einer Knochendecke ergab), da ferner die Consistenz für ein Enchondrom oder Fibroid nicht hart genug war, und das Osteosarkom in diesen Knochen in ganz anderer Weise auftritt, so lag ziemlich unzweifelhaft ein Carcinom vor.

Die Diagnostik des Sitzes und des ursprünglichen Ausgangspunktes der Geschwülste in dieser Gegend, die nicht nur in Rücksicht auf die operative Encheirese wichtig, sondern auch in histiogenetischer Beziehung interessant ist, lässt sich gewiss noch vervollkommnen. Es ist z. B. für die meisten Fälle ein ziemlich sicherer Anhaltspunkt, dass Geschwülste im Antrum sitzen, oder dass dies durch Flüssigkeit ausgedehnt ist, wenn bei gleichzeitiger Vortreibung der Facial- und Nasalwand auch der Bulbus nach oben dislocirt ist. Dieser Satz ist jedoch nicht auch in der Fassung richtig, dass gleichzeitige Vortreibung der Facial- und Nasalwand ohne Dislocation des Bulbus und ohne Vertreibung des *Palatum durum* ein Leiden des Antrum ausschliesst. Vor Kurzem kam ein junger Mensch in das Spital, der eine Faust-grosse Geschwulst des rechten Oberkiefers hatte; dieselbe liess überall auf der Oberfläche eine dünne, wie ein Blechdeckel eindrückbare Knochenlamelle fühlen, nur vom Munde aus zwischen Lippe und Zahnfleisch des Oberkiefers fühlte man eine deutlich fluctuirende Stelle. Die Diagnose auf Cyste des *Antrum Highmori* war höchst wahrscheinlich und bestätigte sich vollkommen durch die Operation; doch stand der rechte Bulbus auch nicht im Geringsten höher als der linke, auch war der harte Gaumen durchaus gar nicht gewölbt, wenngleich die Zähne lose waren; das Antrum war durch eine colloide Flüssigkeit enorm ausgedehnt; diese Ausdehnung hatte jedoch nicht alle Wände dieser Höhle, sondern nur die beiden schwächsten, die Facial- und Nasalwand betroffen.

Operation: Die Exstirpation der Geschwulst wurde von Herrn Geheimrath durch partielle Resection des Oberkiefers, wobei der gesunde *Processus alveolaris* und *palatinus* zurückblieben, in folgender Weise ausgeführt: es wurden zwei Schnitte, der eine von der Mitte des *Arcus zygomaticus*, der andere von der Glabella schräg nach abwärts geführt, and zwar so dass sie in der Höhe des Mundwinkels, ungefähr ein Zoll von demselben nach aussen entfernt, zusammentrafen. Der so gebildete nach unten spitzwinklige Lappen wird von unten nach oben lospräparirt und in die Höhe geschlagen; die ganze Geschwulst liegt jetzt zu Tage; die Stichsäge wird von der Wunde aus in die schon perforirte rechte Nasenhöhle eingesetzt, und zuerst ein Schnitt dicht oberhalb des *Processus palatinus* und mit diesem parallel nach aussen geführt; ein zweiter Sägenschnitt geht wieder von der rechten Nasenhöhle aus nach oben bis an die Verbindung des *Processus nasalis* mit dem Stirnbein, von hier nach aussen, dann nach unten und aussen, so dass er den *Processus nasalis*, das Thränenbein und einen Theil des Siebbeins löst; der *Processus orbitalis* wird mit dem Meissel getrennt, und nun die ganze Geschwulst durch einige kräftige Scheerenschnitte völlig losgemacht und herausgehoben; noch einige kleine Reste der Fremdmasse wurden sorgfältig entfernt, die ziemlich stark blutende Wunde mit Charpie ausgefüllt, deren Fäden aus dem rechten Nasenloch herausgeleitet werden, der Lappen wieder in seine Lage gebracht, und durch 6 umschlungene Nähte und 4 Knopfnähte genau angeheftet.

Verlauf: Der Verlauf der Heilung bot nichts Besonderes dar; der Lappen heilte in ganzer Ausdehnung *per primam intentionem* an, die innere Wunde füllte sich bald aus, und die Entstellung nach der Operation war kaum erwähnenswerth. Nur das Oedem der Augenlider, was nach diesen Operationen nie ausbleibt, hielt ungewöhnlich lange an, und als Patient die Anstalt 15 Tage nach der Operation verliess, bestand es noch in geringem Grade; auch war die Conjunctiva noch stark geröthet und gewulstet; die Sehkraft des Auges war beträchtlich gebessert, die Dislocation des Bulbus vollständig gehoben.

Das resecirte Stück des Oberkiefers zerbrach schon zum Theil bei der Operation, da der Knochen an vielen Stellen bereits geschwunden war, und nur dünne Brücken die einzelnen Stücke verbanden. Die Geschwulstmasse erfüllte das ganze Antrum, hatte jedoch nach der Nasenhöhle zu die Schleimhaut noch nicht durchbrochen, so dass diese, wenngleich sehr hyperämisch und geschwollen, doch auf der Oberfläche glatt war. Die Substanz des Pseudoplasma war ausserordentlich weich, hatte durchweg eine blutrothe Farbe und bestand, wie man schon mit blossem Auge besser noch durch die Lupe erkannte, aus lauter kleinen rothen glänzenden Körnchen, wie roth gekochter Sago, höchstens jedoch von dem Durchmesser eines Hirsekorns. Wegen der sehr weichen Consistenz liessen sich keine exacten Durchschnitte machen und auch kein Saft auspressen; man drückte dabei die einzelnen Kügelchen aus ihrer Lage und riss stets kleine Fetzen der Substanz damit ab.

Die Untersuchung einzelner Stückchen mit concentrirter Zuckerlösung bei schwacher Vergrösserung und mässigem Druck ergab folgenden durch die ganze Geschwulst gleichen Bau.

Jedes einzelne Knötchen bestand aus einem mit dickem Zellenbelag versehenen Knäul von Gefässschlingen, ähnlich dem Gefässknäul der Nieren, noch mehr den Gefässen der einzelnen Läppchen des *Plexus choroideus* gleichend, nur sehr viel complicirter. Die Gefässe waren alle mit Blut gefüllt, besonders die Enden der Schlingen (Taf. III. Fig. 1. Vergrösserung 60. Die einzelnen Läppchen sind etwas auseinander gedrückt; der herumgelegte Schatten dient nur dazu, die Dicke des Zellenbelags auf den Läppchen anzudenten). Die Zusammensetzung dieser Gefässknäul zeigte unendliche Mannigfaltigkeit: die einfachsten stellten Gefässschlingen und Schlingennetze dar (Fig. 1. *a.*), andere bildeten gestielte Läppchen, welche in der Form grosse Aehnlichkeit mit Drüsenläppchen hatten, wenn man sich ihre Canäle mit Blut gefüllt denkt (Fig. 1. *b.*); die complicirtesten näherten sich der Form von Wundernetzen. Nicht an allen waren deutlich ab- und zuführende Gefässe zu erkennen, was jedoch deshalb nicht maassgebend sein kann, weil doch nicht alle Gefässe so gleichmässig mit Blut gefüllt waren, wie durch eine gelungene künstliche Injection. Als charakteristisch für diese Gefässe ist noch das anzumerken, dass dieselben überall ein gleiches Lumen zeigten, so dass in der Dicke der ab- und zuführenden Gefässe und derjenigen, aus welchen die Knäul zusammengesetzt waren, kein Unterschied sich geltend machte. Die Gefässknäul.

Die Untersuchung mit stärkeren Vergrösserungen ergab fernere Aufschlüsse über die Gefässe und Zellen.

Die Gefässe waren überall von einer sehr dicken Lage von Zellen umgeben, welche in der Art ihrer Anordnung und ihres Verhaltens zu den Gefässschlingen eine Epithelialschicht nachahmten. Nur mit grosser Mühe bei wiederholtem Durchspülen und Verschieben des Präparats liessen sich die Zellen von den Gefässen ablösen; mit manchen standen sie in so innigem Zusammenhange, dass man die Gefässwandung nur unvollkommen isolirt zur Anschauung bekam (Taf. III. 2. Vergrösserung 350). Wo dies gelang, da stellte sich dieselbe als eine strukturlose, leicht feingekörnte, sich faltende Membran dar, in welcher auch nach

Anwendung vee Essigsäure keine Kerne sichtbar wurdeo; die Ferm eines solchen möglichst von Zellen befreiten Gefässknäuls erineerte durchaus an die eines Drüsenläppchens (Taf. III. 3. Vergrösserung 350). Eine gesonderte Papillarsubstanz als Grundlage für die einzelnen Gefässschlingen, wie dies Förster bei seinem Fall abbildet, oder eine Schicht homogenen Bindegewebes, wie dies Luschka als Grundlage für die einzelnen Zöttchen der Adergeflechte fand, war hier eicht vorhanden. — Neben dee meist strotzend mit Blutkörperchen gefüllten Gefässknäulen zeigten sich auch stellenweise ganz leern, die sich leichter von den Zellen isoliren liessen und deren Gehalt an dunkel braunrothen Pigmentkörnchen und Fetttröpfchen wohl darauf hindeutete, dass diese Bildungen, welche man vielleicht als gefässlose Zotten ansprechen möchte, nur atrophirende Gefässschlingen darstellee. — Die enorm feste Cohärenz der die Gefässe unmittelbar umgebenden meist nach der Gefässwandung hin zugespitzten Zellen erinnert se lebhaft an das gleiche Verhalten der Zellen zu den Gefässen in den Granulationeen, dass man auch hier wohl die Zellen in eieer bestimmtee Beziehung zur Weiterbildung der Gefässe denken darf. — Die charakteristisch glänzenden Kerne der Granulationsgefässe mangelten hier den Gefässschlingen, so dass ich keine Anhaltspunkte finden konnte, welche die Vermuthung auf Neubildung von Blutkörperchen hätten begründen können.

Vermehrung der Zellen durch Theilung.

Die Zellee hatten theils eiee runde, theils eine länglich cylindrische und spindelförmige Gestalt (Taf. III. 4. Vergrösserung 350); sie enthielten alle einen oder mehre grosse helle Kerne und diese wieder viele hell glänzende Kernkörperchen. Die Vermehrung dieser Zellen durch Theilung war hier aufs Schönste zu verfolgen. Die Zahl der Kernkörperchee beschränkte sich selten auf eins, in der Regel waren es drei bis acht; ob diese auseinander wieder durch Theilung hervorgingen, darüber habe ich hier keine entsprechende Bilder finden können, wenngleich ich auch dies an andern Geschwülstee deutlich gesehen habe. Einige der Kernkörperchen waren grösser ued schärfer contourirt als andere; waren zwei oder drei solche vorhanden, so enthielten beide in der Abschnürung begriffene Kernhälften wenigstens eins der grossen Kernkörperchen; oft sah man jedoch, wenn die Durchfurchung des Kerns eoch nicht vollendet war, schon in beiden Hälftee mehre Kernkörperchen, so dass die Production der letzteren jedenfalls rascher vorging, als ihr die Theilung der Keree folgte. — Die Theilung der Zellen kam verhältnissmässig seltner zur Beobachtung (Taf. III. 4. *a.a.*). So wie die Energie der Kernkörperchenproduction diejenige der Kerne übertraf, und die Kerne mit vielen Kernkörperchen entstanden, so theilten sich oft die Kerne, ohne dass diesem Process Zellinhalt und Zellmembran auf dem Fusse nachgefolgt wären; es entstanden hieraus zunächst rundliche Zellen mit mehrfachen Kernen (Taf. III. 4. *b.*), häufig jedoch langgestreckte Zellen, in welchen die Kerne hinter einander gelagert waren (4. *c. c. c.*), indem der neugebildete Kern immer wieder nach derselben Richteeg vorgeschoben wurde, ohne dass es zur Abschnürung der Zelle kam. Die hindurch gebildeten Formen so auffassen zu wollen, als seien sie durch Verschmelzung rundlicher Zellen entstanden, liegt unendlich viel ferner.

Die Verschiedenheit der Formen, welche durch die ungleiche Betheiligung der einzelnen

Bestandtheile der Zellen an der Theilung entstehen, ist eine ausserordentlich grosse. Das Auswachsen der Zellen nach bestimmten Richtungen, die Sprossenbildung, scheint mir ebenfalls nur als eine Modification der Theilung anzusehen zu sein, denn ein Auswachsen, eine Vergrösserung der Zelle nach einer bestimmten Richtung findet bei jeder Theilung Statt. Einer der eigenthümlichsten Zellenvermehrungsprocesse ist der, welchen G. Meissner bei der Entwicklung der Eier von Mermis beobachtete: dort stülpt sich ein Kern mit einem Theil der Membran aus der Mutterzelle hervor, der ausgestülpte Theil schnürt sich ab und fungirt dann als selbstständige Zelle, als Ei. Ich glaubte früher, dass ähnliche Vorgänge überhaupt bei der Zellenvermehrung und auch vielleicht in Geschwülsten vorkommen möchten, doch habe ich bei der grössten Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand nichts derartiges bis jetzt finden können, so dass es scheint, als komme diese Art der Zellenvermehrung doch nur gewissen Thierchen zu, was auch deshalb wahrscheinlich ist, weil derselbe offenbar in einer bestimmten Beziehung zur Entwicklung der Mikropyle und zum Geburtsact jener Eier steht. — Die Vermehrung der Zellen durch Theilung hat jedenfalls eine bedeutende Beschleunigung der Gewebsbildung zur Folge und zum Zweck, denn während die primären Embryonalzellen erst durch eine chemische Metamorphose ihrer selbst, z. B. zur Knorpelzelle werden müssen, entstehen die nächsten Knorpelzellen durch Theilung, deren Resultat nicht etwa eine Knorpelzelle und eine so zu sagen indifferente Embryonalzelle ist, sondern es sind dadurch sofort zwei Knorpelzellen gebildet. Das Gleiche gilt für alle Gewebe, deren Entwicklung durch Zellentheilung zu Stande kommt.

Entwicklung der Gefässschlingen.

Durch die Betrachtung derjenigen Formen, welche aus der Zusammenlagerung der Zellen entstehen, gelangen wir zu der Frage nach der Weiterbildung und der Wachsthumsgeschichte dieser Geschwulst, und nach der Art und Weise, wie die Bildung der Gefässschlingen überhaupt zu Stande kommt. — Da der Zweck der Papillenform hauptsächlich der zu sein scheint, die mit Zellen bedeckte Oberfläche in möglichst ausgiebiger Weise mit den Gefässen in Annäherung zu bringen, und erstere dadurch unter einen unmittelbaren Einfluss des Transsudates zu setzen (was eben durch die Ausfüllung der Papille mit einem schlingenförmig verlaufendem Blutgefäss oder Blutgefässnetz, wodurch zugleich der Blutstrom sich verlangsamt, erreicht wird), so glaube ich, dass man behaupten kann, dass die Gefässschlinge das Wesentlichste solcher Papillen ist, und dass ihre Entwicklung höchst wahrscheinlich derjenigen der Papillarsubstanz und des ausgebildeten Epithels vorausgehen wird.

Es sind nicht allein verschiedene *modi* für die Entwicklungsweise dieser Gefässform *a priori* denkbar, sondern es lässt sich auch nach den Bildern, welche sich beim Verfolg dieses Gegenstandes darbieten, nicht in Abrede stellen, dass dieselbe auf verschiedenen Wegen erreicht wird. — Als einfachsten Vorgang dürften wir wohl die Ausstülpung eines Theils der Gefässwandung zu einem gleich anfangs hohlen kolbenförmigen Fortsatz ansehen, wie wir ihn bereits bei den Gefässen im Schwanz der Froschlarven beschrieben haben (pag. 14) und wie er auch in dieser Geschwulst zuweilen vorzukommen schien (Taf. III. 2. *a*.). Es ist jedoch hiebei weiter

die Frage, wie sich ein solcher Kolben mit einfacher Höhle zu zwei aneinander herlaufenden und nur an der Spitze zusammenhängenden Gefässen umbildet. Es könnte dies durch ein allmähliges Nachrücken des nicht vorgetriebenen Theils des Gefässes erreicht werden, so dass das ganze Gefässrohr *in toto* gleichsam eine Knickung mit Hervortreibung macht. Zur Stütze eines solchen Vorgangs könnte eine jede mehr rundliche kleinere Gefässschlinge dienen (Fig. 2. *b*.). Auch könnte sich in dem Gefässkolben von der Wandung des Ausgangsgefässes eine theilweise Scheidewand bilden, welche die Trennung des Kolbenhohlraumes in zwei Gefässcanäle vermittelte; diese Auffassung findet jedoch keine Bestätigung in der Beobachtung.

Es giebt zur Untersuchung dieses Gegenstandes in der normalen Entwicklungsgeschichte wenig recht geeignete Objecte und die hiezu tauglichen standen mir in zu geringer Menge zur Disposition, als dass ich im Stande gewesen wäre die Entwicklung der Gefässschlingen in ihrer ganzen Breite zu verfolgen; da diese Frage jedoch bisher kaum aufgeworfen ist, wage ich es meine wenn auch unvollkommenen Beobachtungen darüber hier mitzutheilen. Ich habe noch am besten dazu geeignet die Adergeflechte im Gehirn gefunden; die Bildung der Gefässschlingen in den Papillen der Schleimhäute und der äussern Haut ist durch zu viele anderweitige Zellen und durch ihre Undurchsichtigkeit für diese Beobachtungen so unzugänglich, dass es mir wenigstens nicht gelungen ist, daraus etwas Brauchbares zu erkennen. Folgendes fand ich an den Adergeflechten eines frischen viermonatlichen menschlichen Fötus: ein grosser Theil der Gefässe war bereits fertig gebildet und markirte sich um so deutlicher, als dieselben alle strotzend mit Blut angefüllt waren; auch die Epithelialzellen hatten zum grössten Theil ihre bleibenden Formen erreicht; sie adhärirten meist ziemlich fest an den Gefässen, die homogene Bindesubstanz war nur selten gehörig ausgebildet. In Zusammenhang mit den Gefässmembranen, in welchen nur hie und da Zellen zu erkennen waren, standen oft papillenförmige kolbig warzige Fortsätze, die ganz aus Zellen zusammengesetzt erschienen, deren Zusammenhang zwar schwierig zu trennen, welche aber, wenn dies gelang, kein Gefäss in sich zeigten. Sie sind den sprossenartigen Fortsätzen, welche den Keimcylindern der in Entwicklung begriffenen Drüsen anhängen und zum Theil die Endigungen derselben bilden, äusserst ähnlich (Taf. III. 5. Vergrösserung 350). Diese Bildungen halte ich für Entwicklungsformen von neuen Gefässschlingen; die Sonderung der einzelnen Theile, aus welchen ein solches Läppchen des Plexus besteht, des strukturlosen Bindegewebes, der Gefässschlinge und des Epithels geht gewiss aus einer Differenzirung der anscheinend gleichartigen Zellen hervor, welche einen solchen Fortsatz zusammensetzen; wie dies jedoch geschieht, habe ich nicht genauer verfolgen können, da die Entwicklungsstadien sich alle zu gleich waren.

Ein anderes Object, welches sich zu diesen Untersuchungen eignet, sind die Kiemen der Froschlarven. An den längeren parallelen Balken, welche diesen Apparat zusammensetzen, bilden sich seitlich warzenartige Fortsätze, die später ebenso, wie die Hauptäste der Kiemen, aus einem mittleren Knorpelstückchen, einer Gefässschlinge und einer bedeckenden Zellenlage bestehen. Die Anlage dieser Gebilde geschieht ebenfalls durch anfangs gleichartig scheinende

auseinander hervorwachsende Zellen, von denen sich bald die mittleren zu Knorpel umgestalten, während die äussern zur Bildung einer Gefässschlinge und eines Epithels Anlass geben (Taf. III. 6. Vergrösserung 350). Leider ist es unmöglich diese Bildungen bei bestehendem Kreislauf zu untersuchen, und an dem herauspräparirten Objecte ist die Blutvertheilung nie so regelmässig, dass man genau unterscheiden könnte, ob man es in diesen Fortsätzen mit einer Gefässanlage oder mit einem leeren jungen Gefäss zu thun hat. Die Bilder, welche ich bei diesen Beobachtungen gewann, schienen allerdings darauf hinzudeuten, dass die sich um das mittlere Knorpelstückchen bildende Gefässschlinge ebenfalls Blutkörperchen hergiebt, und dass die leere Gefässschlinge nur aus den Zellmembranen zusammengesetzt ist.

Es tritt bei diesen difficilen Untersuchungen noch ein Moment hinzu, was dieselben wesentlich erschwert. Die Zellen nemlich, aus welchen die Schlingenanlagen zusammengesetzt sind, zeigen sich, wenn man sie in unveränderter Form untersucht, durchaus nicht alle von einander isolirt; besonders die äusserste Reihe ist stets in innigster Weise unter einander verschmolzen (Fig. 5. *a.* 6. *a.*), und nur bei Zusatz von Essigsäure erkennt man durch das deutlichere Hervortreten der Kerne, dass man es hier wenigstens zum Theil mit ausgebildeten Zellen zu thun hat. Ihre Vermehrungsweise ist eine Sprossenbildung mit unvollkommener Abschnürung. Es bildet sich an den äussersten Zellen ein kugliger Vorsprung, und zwar an einer oft mehre dergleichen, wie eine Knospe, die sich dann allmählig immer mehr abgrenzt, und wieder zu neuen Knospenbildungen Anlass giebt. Das Verhalten des Kerns wird hiebei nicht ganz klar; in einzelnen dieser hervorgewachsenen Ausstülpungen ist nach Anwendung von Essigsäure ein Kern sichtbar, in andern jedoch keine Spur davon. (Es sind dies nicht etwa aus den Zellen austretende Eiweis oder Sarkodekugeln; diese sind mir wohl bekannt, und ist die Art ihrer Entstehung auch eine ganz andere.) Es scheint, als wenn die ausgewachsene Knospe nicht immer zu einem neuen isolirten Zellenindividuum wird, sondern, ohne zur Abschnürung zu kommen, sofort weiter auswächst, so dass auf diese Weise eine homogene Substanz entsteht, die zwar aus Zellen hervorgegangen, doch aber nicht aus verschmolzenen isolirt gewesenen Zellen entstanden ist. Vielleicht kommen die äusseren Zellen der Zottenanlage erst dann zur vollständigen Abschnürung, wenn die Vergrösserung der Zotte aufhören soll, and diese isolirten Zellen würden dann die Epithelien sein. — So viel ich weiss, ist **Bruch** der einzige und erste, welcher ebenfalls eine solche den Drüsen analoge Anlage der Zotten beachtet hat. — Dass die Zotte eine umgekehrte Drüse sei, gewinnt durch die Analogie ihrer beiderseitigen Entwicklungsformen mehr Bedeutung als die einer geistreichen Phrase: beide Formationen stehen sich offenbar unendlich nahe und fallen in ihrer Entwicklungsform völlig zusammen. Es hat dies ein hohes Interesse für die Entwicklungsgeschichte mancher Pseudoplasmen, worauf wir bei der Beschreibung des Cylindroma zurückkommen wollen.

Ich habe diese Abschweifung hier gemacht, weil in der eben beschriebenen Geschwulst Formen vorkamen, welche auf eine Entwicklung der Gefässschlingen und Gefässknäul aus Drüsenbläschenanlagen vergleichbaren, und von auswachsenden Zellen zusammengesetzten

soliden Kolben hindeuteten. Die betreffenden Bildungen waren der nach dem fötalen Adergeflecht gegebenen Darstellung (Fig. 5.) so vollkommen analog, dass es keiner weiteren Abbildung bedarf; auch hier entwickelten sich die Gefässschlingen in diesen Kolben; das eigenthümliche Hervorwachsen der Zellen aus einander fand in gleicher Weise wie in den beregten embryonalen Gebilden Statt. — Von einer Gefässbildung durch Schösslinge war keine Spur aufzufinden; es kam gar nichts vor, was im Entferntesten auf jene Art der Entwicklung hätte leiten können.

Dass diese Geschwulst im Thränennasencanal ihren Ursprung genommen hatte, scheint aus der Angabe des Kranken über den Sitz der zuerst bemerkten Anschwellung hervorzugehen; auch dass sie in der Schleimhaut und nicht im Knochen primär entstanden war, liess sich mit ziemlicher Sicherheit aus dem Verhalten des Knochens schliessen, dessen einzelne Stückchen atrophirt und resorbirt waren, der jedoch nicht selbstständig an der Geschwulstbildung Theil zu nehmen schien. Dass von den Gefässen der Schleimhaut, vielleicht von den Gefässschlingen der Papillen der Anstoss zur Bildung des Pseudoplasmas gegeben war, ist aus dem Bau desselben zu vermuthen; wie und warum dies grade so geschah, das vermögen wir freilich nicht anzugeben; Hypothesen darüber überlasse ich dem Leser.

So nahe das beschriebene Afterprodukt in vielen Stücken mit dem Zottenkrebs verwandt ist, glauben wir dasselbe doch von jenem unterscheiden zu müssen, weil wir unter Zotten nun einmal Fortsätze einer Oberfläche verstehen, und wir es hier nicht mit solchen, sondern mit einer compacten Masse zu thun haben, ausserdem auch die einzelnen Knötchen der Geschwulst gar keine Aehnlichkeit mit Zotten darbieten. Ob die Geschwulst in ihrem allerersten Anfang sich als zottige Wucherung der Schleimhaut des Thränennasencanals dargestellt hat, und nur durch die Enge desselben die sofortige Verwachsung der präsumirten Zotten bedingt gewesen ist, darüber haben wir kein Urtheil. Jedenfalls haben wir es in vorliegendem Falle mit einer durchweg gleichartigen Geschwulstmasse und nicht mit einer zottigen Oberfläche zu thun.

Unsere Geschwulst besteht demnach aus unter einander in Verbindung stehenden Gefässknäulen, Gefässschlingen und Schlingennetzen, die, von Zellenmassen umgeben, sich dem freien Auge als röthliche Knötchen darstellen. Die Entwicklung dieser Gefässschlingen geht durch Bildung von kolbigen aus Zellen bestehenden Sprossen (analog der Anlage embryonaler Drüsenbläschen) vor sich. Die Geschwulst steht ihrer Zusammensetzung und Entwicklung, wahrscheinlich auch ihrer chirurgischen Bedeutung nach dem Zottenkrebse am nächsten.

Die Cylindergeschwulst.

(Cylindroma.)

(Hierzu Taf. III. Fig. 7—11. Taf. IV.)

Dies ist eine höchst merkwürdige, in mancher Beziehung noch wunderbare Geschwulst. Sie ist bisher zweimal beschrieben, oder vielmehr nur in ihren hervorragendsten Eigenschaften angedeutet von W. Busch und A. v. Graefe. Ersterer schildert (Chirurgische Beobachtungen Berlin 1854) dieselbe unter dem Abschnitt: Hypertrophie der Thränendrüse; eben diesen von Busch beschriebenen Fall habe ich in der Folge weiter beobachtet, und auf ihn beziehen sich die nachstehenden Untersuchungen. Die zweite Beobachtung ist von A. v. Graefe in seinem Archiv (Bd. I. p. 416) angedeutet; ich habe auch von dieser exstirpirten Geschwulst einmal ein Stückchen untersucht, was ich durch die Güte des Herrn Dr. H. v. Meckel erhielt, und mich von der vollständigen Identität derselben mit der von Busch beschriebenen und in der Klinik des Herrn Geheimrath Langenbeck beobachteten überzeugt. Meckel hat, wie ich aus mündlichen Mittheilungen von ihm weiss, noch einen dritten Fall, und zwar viel früher als die beiden obigen beobachtet, doch nicht veröffentlicht. Da die beiden veröffentlichten Mittheilungen sich in Schriften finden, welchen vorwiegend ein chirurgisches Interesse zu Grunde lag, so ist der mikroskopische Bau der Geschwulst nur mehr beiläufig und unvollständig erwähnt. Das unglückliche Geschick des Kranken gab mir fünf Mal Gelegenheit diese Geschwulst genauer zu untersuchen. Mit so eifriger Mühe und Sorgfalt ich jede Untersuchung verfolgte, habe ich es doch leider nicht durchgesetzt, die Erkenntniss derselben nach allen Richtungen vollständig zu erschöpfen; doch bilde ich mir ein, nicht allein in Bezug auf die Feststellung des Beobachteten, sondern auch in Bezug auf die Auffassung und Entwicklungsgeschichte des Ganzen weiter damit gekommen zu sein, als die früheren Mittheilungen reichen, und zögere daher nicht die Resultate meiner Untersuchungen hier niederzulegen. — Ich theile zunächst die Krankengeschichte des betreffenden Individuums mit, die ich den klinischen Journalen entnehme:

Ch. Fr., Maler, 22 Jahr alt, der, aus gesunder Familie, selbst stets gesund und kräftig war, bemerkte vor ungefähr 3 Jahren (1849) eine unbedeutende Tieferstellung des rechten Auges und gleichzeitig eine kleine Auftreibung in der Gegend des oberen Orbitalrandes. Ein Jahr später konnte er oberhalb des äusseren Augenwinkels zwischen Bulbus und Orbita eine Geschwulst fühlen, deren allmähliges Wachsthum seit dieser Zeit die Augenbrauengegend so weit emporgehoben und den Augapfel selbst so weit dislocirt hatte, als es zur Zeit des Eintritts in das Hospital der Fall war (Anfang November 1852). Der von aussen und oben nach vorn und abwärts gedrängte Bulbus hatte seinerseits wieder das untere Augenlid und selbst die knöcherne untere Orbitalwand tief herabgedrängt, so dass der Mittelpunkt der letzteren ungefähr ½ Zoll tiefer stand als auf der gesunden Seite. Die Prominenz des Bulbus war so bedeutend, dass der grösste Theil des unteren und des äusseren Segmentes der Sclerotica, so wie in etwas geringerem Maase das innere gewöhnlich der Luft ausgesetzt lag, und daher ebenso wie die *Conjunctiva palpebrarum* leicht catarrhalisch entzündet war. Viele feine injicirte Gefässe strahlten nach dem Rande der Cornea hin, ohne jedoch diesen zu überschreiten; die Hornhaut selbst war feucht und spiegelnd. Das Sehvermögen des Auges war geschwächt; während Patient früher sehr scharf gesehen hatte, konnte er jetzt nur noch grössere Gegenstände deutlich wahrnehmen; kleinere hingegen, z. B. gedruckte Buchstaben, nicht erkennen. Subjective Licht-

empfindungen gehabt zu haben, erinnerte sich der Patient nicht. Der Bulbus konnte weder nach oben noch nach aussen vollständig bewegt werden, so dass beim Aufwärts- und beim Rechtsblicken Diplopie eintrat. — In der Umgegend des Auges sah man die Aeste der *Art. temporalis* erweitert und durch ihre Pulsation die Haut heben. Im oberen Augenlide bemerkte man eine Stasis in den rückführenden Blutgefässen, wodurch es tiefer gefärbt erschien als das gesunde. Dicht unter der Augenbraue, welche zu einer kühneren Wölbung hinaufgedrängt war, als auf der gesunden Seite, fühlte man den Tumor, konnte ihn aber so weit hinabdrücken, dass man den Knochenrand der Orbita frei fand. Vor dem oberen Augenhöhlenrande trat die Geschwulst nur einige Linien hervor, erstreckte sich vom äusseren Augenwinkel bis zur Mitte der Höhle, musste aber ziemlich weit nach hinten reichen, da die geringe vorn zu fühlende Masse nicht einen so starken Exophthalmus hervorzubringen vermocht hätte. Die einzelnen Höcker der Geschwulst, die man am deutlichsten am äusseren Augenwinkel unterscheiden konnte, fühlten sich zwar hart an, hatten aber doch eine gewisse Elasticität. Ob in der Tiefe Verwachsungen mit der Periorbita bestanden, war schwer zu sagen, da die sehr geringe Verschiebbarkeit sich nur auf die vordersten Höcker der Geschwulst erstreckte.

Erste Operation. November 1855. Es wurde ein Schnitt am äusseren Augenwinkel parallel den Fasern des Orbicularis durch die Haut gemacht, so dass man zwischen Bulbus und oberen Orbitalrand dringen konnte. Der erste Theil der Geschwulst, welcher aus den einzelnen Höckern bestand, präparirte sich leicht frei; bei der Einlegung von scharfen Haken, um das Ganze mehr hervorzuheben, riss die weiche Substanz ein, so dass man mühsam die hinteren Parthien aus der Tiefe der Augenhöhle mit den Fingern herausheben musste. Es zeigte sich jedoch nirgends eine Verwachsung mit dem Knochen, und von den übrigen in der Orbita gelegenen Theilen war die Geschwulst durch Bindegewebe abgekapselt; die *Fossa lacrymalis* schien stark erweitert. Verlauf: Schon am zweiten Tage trat ein sehr bedeutendes Oedem des oberen Augenlides ein, welches bis zum sechsten Tage so zunahm, dass das Serum mittelst feiner Punctionen entleert werden musste. Durch diese mehre Male wiederholte Operation fiel jedesmal die Geschwulst bedeutend, bis sie ungefähr achtzehn Tage nach der Exstirpation ganz verschwand. Pat. konnte noch längere Zeit nachher nicht das obere Augenlid erheben, erst nach vollendeter Heilung (4 Wochen nach der Operation) hatte der wahrscheinlich verletzt gewesene M. levator palpebrae sup. seine volle Thätigkeit wieder erlangt. Das Sehvermögen hatte sich bedeutend gebessert; Feingedrucktes wird deutlich erkannt; eine Diplopie bei bestimmten Augenbewegungen blieb zurück. — Untersuchung der exstirpirten Geschwulst: dieselbe bestand an den Stellen, an welchen sie nicht zerrissen war, aus einzelnen Höckern, die bei einer gewissen Härte doch elastisch waren; auf der Durchschnittsfläche sah man eine Menge weissgelblicher Figuren in einer grauröthlichen Grundmasse eingebettet. Die Untersuchung mit dem Mikroskop ergab, dass ausser einer unbedeutenden Menge Bindegewebes die Hauptmasse der Geschwulst aus den normalen Elementen der Thränendrüse bestand, d. h. aus vielen zusammenmündenden Blindsackconglomeraten.

Ungefähr fünf Monate, nachdem Patient die Klinik verlassen, bemerkte er beim Befühlen des äusseren Augenwinkels, etwas unterhalb desselben eine härtliche Geschwulst von der Grösse einer Erbse, die bei leichtem Druck sich empfindlich zeigte. Da dieselbe rasch wuchs, so kehrte er bald zurück. — Das rechte Auge ragte wieder etwas weiter hervor als das linke, doch bei weitem nicht so stark als vor der ersten Operation; der *Margo infraorbitalis* stand immer noch etwas tiefer auf der leidenden als auf der gesunden Seite; die Conjunctiva war stark hyperämisch und von grossen bläulichen Gefässen durchzogen. Die Sehkraft des Auges war dieselbe geblieben, wie bei seinem Abgange. Der *M. levator palpebrae sup.* functionirte vollkommen, das Auge selbst hatte aber im Vergleich zum gesunden einen starren Ausdruck. Die Bewegungen des Bulbus nach Aussen waren fast gänzlich aufgehoben; fortwährendes Doppelsehen. — Im äusseren Augenwinkel eine härtliche, feste Geschwulst, welche am *Margo infraorbitalis* ½ Zoll vom Winkel entfernt mit einem rundlich bohnengrossen Knollen begann, sich dann nach oben erstreckte, ohne vom Knochen deutlich getrennt zu sein, und ebensoweit vom Winkel entfernt am *Margo supraorbitalis* endigte. Den grössten Vorsprung bildete sie dicht hinter der Augenbraue. Die Grenze nach hinten war nicht bestimmt zu fühlen, es liess sich jedoch aus der Immobilität des Bulbus schliessen, dass sie sich ziemlich weit in die Tiefe erstreckte.

Zweite Operation. Mitte Juni 1853. Der Schnitt zur Exstirpation wurde bogenförmig um den äusseren Augenwinkel herum mit Schonung der Commissur durch die Haut geführt, worauf man sogleich auf die Geschwulst stiess. Diese war einmal mit der Periorbita verwachsen, sodann mit dem *M. rectus externus*, so dass sie von beiden mit der Scheere losgetrennt werden musste; ihre grosse Weichheit und Brüchigkeit liess aber die Ausschälung nur in einzelnen Stücken geschehen. Der Tumor selbst erstreckte sich bis tief in die Orbita, und wurde, so weit man das Operationsfeld übersehen konnte, vollständig exstirpirt. Möglich ist aber immer, dass ein Theil derselben

noch hinter dem Bulbus zurückblieb, da man das Auge nicht wie früher in die Augenhöhle reponiren konnte. Bis dahin durfte jedoch das operirende Messer nicht gesenkt werden, aus Furcht den Sehnerven eines vollständig sehkräftigen Auges zu verletzen. Sechzehn Tage nach der Operation verliess Patient geheilt das Hospital, nur dass eine leichte Prominenz des Bulbus zurückblieb, und der Kranke das Auge nicht weiter nach aussen zu stellen vermochte als früher. Untersuchung der Geschwulst: es fand sich von Elementen der Thränendrüse keine Spur. Die braunröthliche, weiche Masse enthielt eine grosse Anzahl von Blutkörperchen und einige s. g. Lymphkörperchen. Nachdem diese durch Auswaschen und Spülen möglichst entfernt waren, und Stücken der Geschwulst durch Nadeln auseinandergezerrt waren, zeigte sich, umgeben von sparsamem Bindegewebe, ein grosses Netz von Röhren, die durch ihre Communicationen ein mässig enges Maschengewebe bildeten etc. (Busch l. c. pag. 13).

Schon fünf Wochen nach der zweiten Operation wurde vom Patienten wieder eine Anschwellung nach unten und aussen vom Auge bemerkt, welche schneller als je zuvor zunahm und in welcher oft lebhaft stechende Schmerzen empfunden wurden, besonders in der Nacht. Die Sehkraft des Auges hatte hiebei ebenfalls sehr abgenommen, so dass Patient Ende Oktober 1853 wieder Hülfe durch eine neue Operation forderte. — Am oberen und unteren Augenlide bemerkt man die von den früheren Operationen herrührenden Narben; unter dem oberen und über dem unteren Orbitalrand fühlt man mehre kleine resistente, verschiebbare, bei Druck sehr schmerzhafte Geschwülste, die sich in die Tiefe der Orbita fortsetzen; sie umgeben überall den Bulbus. Die Sehkraft des Auges anlangend, vermag Patient nur noch grössere Gegenstände zu erkennen; sehr grosse Druckschrift wird nur undeutlich und nur sehr kurze Zeit hindurch gelesen; der Bulbus ist beträchtlich hervorgetrieben und fühlt sich sehr prall an. Die Pupille reagirt nur sehr träge und bei sehr hellem Licht. Die Conjunctiva ist stark gewulstet und von dicken Gefässen durchzogen. Das Doppelsehen hat vollständig aufgehört, weil Patient sich gewöhnt hat mit dem rechten Auge gar nicht zu sehen. Die *Art. temporalis* pulsirt sehr stark und sind sowohl ihre Pulsationen wie die ihrer stärkeren Aeste deutlich sichtbar. — Es musste bei der grossen Recidivfähigkeit dieser Geschwulst Alles aufgeboten werden, dieselbe vollständig rein zu exstirpiren; bei der raschen Vergrösserung war ein Vordringen in das *Cavum cranii* zu befürchten; nur die *exstirpatio bulbi* mit der Geschwulstmasse konnte diesmal in Betracht kommen, und es war diese unangenehme Operation um so mehr indicirt, als das Auge seine Sehkraft fast vollständig verloren hatte, und man hoffen durfte jetzt mit Sicherheit die Geschwulst radical zu entfernen und den Kranken von einem höchst quälenden Leiden und einer drohenden Lebensgefahr zu befreien.

Dritte Operation. Ende Oktober 1853. Nachdem die innere und äussere Commissur der Augenlider durchschnitten und auf den nach aussen verlaufenden horizontalen Schnitt ein vertikaler gesetzt ist, werden die beiden Augenlider losgelöst und nach unten und oben geschlagen, jetzt wird der Bulbus mit allen ihn umgebenden Weichtheilen herausgelöst und dann noch mit *Ferrum candens* die ganze Augenhöhle ausgebrannt; letztere wird mit Charpie ausgefüllt und die Schnitte durch Suturen vereinigt. Die Reaction nach dieser Operation war mässig und die Heilung der Wunde ging rasch von Statten. Doch nach drei Wochen traten wieder die früheren stechenden Schmerzen in der Tiefe der Augenhöhle auf, und es entwickelten sich dicht unter dem oberen Orbitalrand neue sehr schmerzhafte Knötchen.

Vierte Operation. Mitte December 1853. Die Augenlider werden wieder wie früher gelöst, lappenförmig nach oben und unten geschlagen und die ganze Augenhöhle vom Orbitalrande an vollständig bis auf den Knochen, der ganz glatt und gesund aussah, ausgeschält; auf den Knochen wird an vielen Stellen *Ferr. candens* applicirt, und die Höhle mit Charpie ausgefüllt. Patient war von dieser Operation verhältnissmässig wenig afficirt und verliess auf seinen Wunsch schon Anfang Januar 1854 die Anstalt, da er sich vollkommen wohl fühlte. Die Orbita ist mit guten Granulationen erfüllt, die Eiterung noch ziemlich profus; die äusseren Schnittwunden sind geheilt. — Mitte Mai kommt der Kranke wieder; er hat sich ausserordentlich erholt, ist sehr kräftig und sieht auffallend wohl und frisch aus; die Granulationen der Augenhöhle sind noch nicht benarbt, mässige Eiterung aus der Orbita. Am unteren Orbitalrande eine erbsengrosse harte verschiebbare Geschwulst, dicht daneben eine gleichgrosse Geschwulst am Knochenrande festsitzend. Die kleinen Recidive sind sowohl bei jeder Berührung als spontan äusserst schmerzhaft. Das blühende Aussehn des Kranken, der Mangel von Lymphdrüsenanschwellungen am Halse, das nur lokale Recidiviren der Geschwulst liess durchaus nicht zu, dieselbe mit Sicherheit für ein Carcinom zu halten; die Empirie der mikroskopischen Untersuchungen konnte durchaus nichts zur Entscheidung beitragen, da die Geschwulst durchaus neue Verhältnisse zeigte und somit von einer Erfahrung über ihre chirurgische Bedeutung auch nicht die Rede sein konnte. Es musste daher wieder das nachgewachsene Stück entfernt werden, wozu ausserdem die Qualen, welche Pat. durch die Schmerzen litt, noch besonders aufforderten.

Fünfte Operation. Mitte Mai 1854. Das untere Augenlid wird heruntergeschlagen, die Geschwulst als in den Knochen eindringend befunden und daher der untere und ein Theil des äusseren Orbitalrandes mit der Stichsäge resecirt. Pat. verliess 3 Tage nach dieser Operation das Bett und kehrte 9 Tage nach derselben in seine Heimath zurück. — Die folgenden Geschwülste entwickelten sich bald nachher am äusseren oberen Orbitalrande; bohnengrosse äusserst schmerzhafte, verschiebbare Knötchen; Allgemeinzustand blühend gesund.

Sechste Operation. Ende Juli 1854. Nach Lostrennung der Haut zeigte sich die Geschwulst wiederum in den Knochen hineingewachsen und letzterer in grösserer Ausdehnung zerstört, als man hatte fühlen können. Segmente des äusseren, oberen und unteren Knochenrandes werden von Neuem entfernt, bis nichts mehr von der Geschwulst, welche zwischen die äusseren und inneren Knochenplatten zu dringen schien, sichtbar war. — Die Operation hatte sehr mässiges Fieber zur Folge, Pat. hütete kaum das Bett; die Wunde granulirte bald in ganzer Ausdehnung und 6 Tage nach der Operation reiste der Kranke wieder in seine Heimath, um dort die vollständige Heilung der Operationswunden abzuwarten. — Pat. begab sich jetzt aus eignem Antriebe ohne irgend welche ärztliche Verordnung in eine Kaltwasseranstalt im Taunus, wo er kalte Ueberschläge und Douchen auf die rechte Orbitalgegend machte; etwa 2 Monate später waren die Operationswunden vernarbt; 4 Wochen später wurde bereits eine kleine Geschwulst am innern Augenwinkel bemerkt und die neu aufgetretenen erbsengrossen Knötchen entwickelten sich rasch nach aussen von der Orbita gegen das *Os zygomaticum* hin. Es stellten sich im weiteren Verlauf sehr heftige Schmerzen in der rechten Gesichtsseite ein, die intermittirend auftraten, bis in die Stirn und Nasengegend und bis zum Mundwinkel herab ausstrahlten; innerlicher Gebrauch von China erleichterte nur kurze Zeit den Zustand, dabei blieb der sonstige Gesundheitszustand kräftig. Als Patient im Juli 1855 nach Berlin zurückkehrte, um eine neue Operation vornehmen zu lassen, da die Schmerzen unerträglich wurden, war der Zustand folgender: am innern Augenwinkel unter dem einzigen Reste des Orbitalrandes Haselnuss-grosse und Erbsen-grosse harte doch verschiebbare, bei Druck sehr schmerzhafte Knoten. Der ganze Rand der Augenhöhle ist überall aufgetrieben. Grade über dem Jochbogen in der Schläfengegend ebenfalls knotige bewegliche Geschwulstmassen; am untern Orbitalrande keine Degeneration zu fühlen. Cerebrale Erscheinungen fehlen durchaus, es sind weder Druck- noch Reizungssymptome des Gehirns vorhanden gewesen.

Siebente Operation. Anfang Juli 1855. Die Haut von den Geschwulstmassen wird abgelöst, nach unten und oben herunter und heraufgeschlagen und nun die Resection von Abschnitten der erkrankten Knochen begonnen; bei der Freilegung des unteren Augenhöhlenrandes ergab sich jedoch, dass die Geschwulst nach unten eine unvermuthete Ausdehnung nahm; sie füllte nicht allein das ganze Antrum aus, sondern drang auch nach hinten in das *Os ethmoideum* und in die *Fossa pterygo-palatina*; es blieb nichts Anderes übrig, als die partielle Resection des Oberkiefers vorzunehmen, wobei das *Palatum durum* und der Alveolarfortsatz jedoch unverletzt blieben, da sie völlig gesund erschienen; die Operation wurde in der Weise möglich, dass die seitlichen Schnitte des unteren Hautlappens nach unten so weit verlängert wurden, dass man Raum gewann, die Stichsäge anzusetzen und das ganze erkrankte Stück zu umsägen. Die Blutung war ziemlich erheblich, und theils um diese zu stillen, theils um noch Reste der Geschwulst, welche sich in unnahbaren Tiefen befanden, zu zerstören, wurde die ganze Höhle mit *Ferrum candens* ausgebrannt, dann mit Charpiebourdonets ausgefüllt, und die Lappen in ihrer normalen Lage durch ausreichende Suturen erhalten. — Die Ausdehnung der Geschwulst war in der That gar nicht vorher zu ahnen gewesen, selbst wenn man die betreffenden Gegenden speciell auf diesen Verdacht hin untersucht hätte. Es war gar keine Wand des Antrum aufgetrieben, die Nasenlöcher waren beide frei, die Knochenwände überall fest und unverändert. — Die febrile Reaction auf diese bedeutende Operation war sehr heftig, ausserdem war Patient durch den Blutverlust sehr erschöpft und es dauerte lange, bis die bewundernswerthe Energie seiner Lebenskräfte diesen Eingriff überwand. Kaum konnte er am 10ten Tage das Bett verlassen, als er keine Ruhe mehr im Krankenhause hatte. Die Hautwunden waren alle *prima intentione* geheilt, die Höhle eiterte und granulirte sehr gut, als Patient verlangte nach Hause zu reisen; er verliess am 15ten Tage nach der Operation die Anstalt und zwar zum letzten Mal. Zwei Monate nachher, nachdem die Wunde geheilt war, starb er nach brieflichen Nachrichten seiner Verwandten ziemlich plötzlich. Leider ist die Section nicht gemacht. Uebrigens soll er in der letzten Zeit oft sonderbares Zeug wie ein Wahnsinniger gesprochen und gethan haben, so dass es wohl wahrscheinlich ist, dass schliesslich sich der Tumor in das *Cavum cranii* hineinerstreckt habe. — Wir wollen am Ende dieses Abschnittes noch einmal auf die chirurgisch interessante und belehrende Seite dieses Falles zurückkommen.

Die Recidive, welche durch die fünf letzten Operationen entfernt waren, erhielt ich

zur Untersuchung. Wenngleich die Bestandtheile im Wesentlichen jedesmal dieselben waren, so variirten sie doch in Bezug auf das Vorwalten der einen oder andern in dem Maasse, dass dadurch ein völlig verschiedenes Ansehn für das unbewaffnete Auge bedingt war.

Die Geschwülste bildeten bis auf die letzte mehr compacte Masse kleinere und grössere kuglige Abtheilungen, welche durch dünne Fortsätze oder unmittelbar unter einander zusammenhingen. Ihre Consistenz war ziemlich derb elastisch, jedes einzelne Knötchen durch eine Bindegewebskapsel umgrenzt. Auf dem Durchschnitt, welcher im Allgemeinen eine gelbröthliche Farbe hatte, unterschied man mit freiem Auge einen deutlich maschigen Bau. Die Grösse der durch derbes Bindegewebe gebildeten Maschen, welche dem Durchschnitt der einzelnen Knötchen entsprachen, war sehr verschieden, theils gleich einer Erbse und darüber von rundlicher acinöser Form, theils sehr viel kleiner, so dass das ausgepresste Gewebe ein Sieb-artiges Ansehn gab. Das Bindegewebsnetz war durch die dasselbe durchziehenden Gefässe mehr dunkel röthlich gefärbt, während der Mascheninhalt sich mehr von hellgelb-röthlicher Färbung, körnigem, selbst käsig bröckligem Gefüge, hie und da auch von breiig weicher Consistenz zeigte. Die Consistenz der Geschwulst wurde jedoch durch diese Verschiedenheiten und durch das Vorwiegen des einen oder anderen Bestandtheils nicht erheblich verändert, indem die einzelnen Läppchen, was auch für andere ähnlich gebaute Pseudoplasmen gilt, bei vorwiegenden weichen Bestandtheilen durch die strotzende Ausfüllung der Bindegewebskapseln und die dadurch bedingte Spannung das Gefühl einer bedeutenden Resistenz gaben.

Von der Schnittfläche liess sich in allen Fällen ein trüber Brei abstreichen, wobei in der Regel einige kleinere Gewebsfetzen mit losgerissen wurden. Bei der mikroskopischen Untersuchung der so gewonnenen Flüssigkeit fand man zunächst eine kolossale Menge von Lymphkörperchen-ähnlichen Gebilden, denen wir nicht grade den Namen von Zellen geben möchten, ohne ihnen doch alle Eigenschaften derselben absprechen zu können. Sie haben einen Durchmesser von 0,009 — 0,01 Mm., sind von runder oder ovaler Form, aus sehr feinen Körnchen zusammengesetzt (Taf. III. 7. *a.* Vergrösserung 350), widerstehen lange der Einwirkung des Wassers und verdünnter Essigsäure, quellen endlich sehr wenig darin auf, indem ein Theil ihrer Substanz homogen wird, ein anderer in der Form von drei bis vier rundlichen Kügelchen oder Kernchen zurückbleibt; der Contour wird schärfer und dick, giebt das Bild einer Umhüllungsmembran. Concentrirte Essigsäure macht sie sehr rasch *in toto* erblassen, löst sie jedoch nicht auf; durch Alkalien werden sie sofort ganz zerstört. — In den ersten Geschwülsten kamen n u r diese Körper allein als zellige Elemente vor, in den späteren und namentlich in der letzten fanden sich ausserdem auch noch spindelförmige Zellen (Taf. III. 7. *b.*), die nie eine beträchtliche Grösse erreichten, ebenfalls einen feingranulirten Inhalt hatten, sehr resistent gegen Essigsäure waren und überhaupt in ihrem ganzen Habitus grosse Aehnlichkeit mit den rundlichen Formen hatten, so dass sie unzweifelhaft aus ersteren hervorgingen, was sich denn auch bei genauerem Verfolg durch die verschiedenen Uebergangsformen leicht nachweisen liess. Wir wollen den Leser hier nicht weiter mit unseren Ideen über das Wesen

Die zelligen Bestandtheile.

dieser Gebilde quälen, da dasselbe für die weitere Exposition irrelevant ist, und fertigen sie daher mit der Bezeichnung „granulirte Körperchen" ab. Ueber ihre Vermehrung weiss ich nichts Weiteres zu sagen, als dass dieselbe nicht durch Theilung erfolgt. — Diese Körper gingen an einigen Stellen der Geschwulst eine Fettmetamorphose ein, an anderen verschrumpften sie, wodurch das bröcklige gelbliche Aussehn einzelner Partikel bedingt war.

Die hyalinen Cylinder.

Wenn man ein Stückchen der leicht loslösbaren Gewebstheile fein zertheilte, mit Zuckerwasser oder Eiwnis die granulirten Körperchen möglichst wegschwemmte, so trat zunächst ein System von glashellen, äusserst durchsichtig blassen Cylindern und Kolben hervor, welches folgende Eigenthümlichkeiten darbot (Taf. IV. Fig. 1, 2 u. 3. Vergrösserung 350): die Durchmesser schwankten zwischen 0,025 Mm. und 0,1 Mm.; sie anastomosirten vielfach mit einander (Fig. 2 u. 3), waren nie sehr lange Strecken weit von gleichen Dimensionen, sondern zeichneten sich durch vielfache Varikositäten aus, ja sie schwollen oft zu rundlichen Kolben an, mit denen sie nicht selten endigten (Fig. 1. *aa.* 3. *aa.*); die Dicke dieser Anschwellungen stand im Allgemeinen zwar im Verhältniss zu der Dicke der Cylinder, welchen sie angehörten, manchmal aber sassen dicke Kugeln an ganz dünnen Stielen (Fig. 1. *b.* 3. *b.*). Freie Kugeln und an beiden Enden rund abgestutzte Cylinder kamen auch nicht so selten vor (Fig. 1. *c. c. c.*). Die Maschen des durch die Cylinder gebildeten Netzes waren theils langgestreckt und weit (Fig. 2), theils äusserst eng, einer gefensterten strukturlosen Membran nicht unähnlich (Fig. 1. *d.*) — Zuweilen boten diese Cylinder ziemlich deutliche doppelte Contouren dar, die jedoch von einer so eminenten Feinheit waren, dass ich sie gar nicht darzustellen wagte; da weiter nichts auf die Existenz einer Umhüllungsmembran deutete, so stehe ich an, eine solche hier zu statuiren. — Im Ganzen selten sah man in den Cylindern und Kolben äusserst blasse Zellen eingebettet, welche eine rundliche oder langgestreckte, ja selbst complicirt sternförmige Gestalt hatten (Fig. 1. *e. e. e.*); ich habe diese Zellen nie seitlich in der präsumtiven Wand liegend gesehen, wie Busch das beschreibt. Diese blassen fein punktirten Zellen kamen auch in den völlig isolirten Kugeln vor (Fig. 1. *cx.*), oft waren sie ganze Strecken weit gar nicht zu finden (Fig. 2).

Durch den Zusatz und die Manipulation mit destillirtem Wasser wurden diese Elemente der frischen Geschwulst wenig verändert, erst nach längerer Einwirkung auf das schon etwas macerirte Gewebe zeigte sich eine leicht körnige Punktirung und faltenartige Streifungen der hyalinen Substanz; eine gleiche, doch stärkere Einwirkung hatte Essigsäure: die hyalinen Cylinder schrumpften zusammen, bildeten hiedurch faserartige Faltungen, wie man sie auf dieselbe Weise an Schleimgewebe oder an Bindegewebe, durch Essigsäure aufgequollen, vermittelst Neutralisation der Säure darstellen kann. Alkoholische Jodlösung farbte die Cylinder gelb und bewirkte ebenfalls eine starke Zusammenschrumpfung; Zusatz von Schwefelsäure zu solchem Präparat machte keine Farbenveränderung. (Ich vermuthete früher, dass diese Substanz den Speck- oder Amyloidkörpern verwandt sein könnte). Concentrirte Schwefelsäure mit oder ohne Zusatz von Zuckerlösung färbte die Cylinder

ausserordentlich schön purpurroth und löste sie nach 24stündiger Einwirkung zu einer rothen schleimigen Substanz auf. Alkalien lösten bald rasch, bald erst nach längerem Contact die Masse zu einer schleimigen farblosen Flüssigkeit.

Es sind diese Cylinder von den früheren Beobachtern für hohle strukturlose Schläuche gehalten und von Busch direct für capillare Lymphgefässe erklärt. Das sind sie nun gewiss nicht; so weite strukturlose leere Röhren lassen sich nicht so darstellen, ihre Wandungen würden sich immer falten und sich zusammenlegen; man sieht freilich manche Enden ähnlich wie ein abgerissenes Gefäss, als ovalen Querschnitt (Fig. 2. *a. a.*); dies kann jedoch nichts beweisen; der Querschnitt einer soliden Muskelfaser kann ganz dasselbe Bild geben; wir haben bessere Beweise in Folgendem:

Wenn man recht blutreiche Theile der Geschwulst mit concentrirter Zuckerlösung sorgfältig untersuchte, so zeigte es sich, dass Blutgefässe in den hyalinen Cylindern verliefen, so dass letztere die ersteren scheidenartig umgaben (Taf. IV. Fig. 3, 5, 6, 7); hiedurch ist sofort bewiesen, dass die hyalinen Cylinder selbst keine Gefässe sind. Da nun bei den verschiedensten Manipulationen und Verschiebungen mit dem Deckglase sich ferner herausstellte, dass das Gefäss stets in der Mitte der hyalinen Schicht liegen blieb, so ging hieraus mit Evidenz hervor, dass die hyaline Scheide nicht ein mit Flüssigkeit gefüllter Schlauch sein konnte, in welchem das Gefäss steckte (etwa wie die Blutgefässe in den Lymphgefässen bei manchen Fischen), oder an deren Wand das Gefäss befestigt wäre, indem unter solchen Umständen bei den Verschiebungen immer Bilder hätten entstehen müssen, wobei das Gefäss als seitlich in der Röhre liegend erschienen wäre. Es konnte diese Scheide also nur aus einer soliden Schicht von etwas mehr als schleimiger Consistenz bestehen, welche das Gefäss gleichsam wie eine strukturlose dicke Adventitia umhüllte. Aus der Art und Weise, wie wir zu dieser Auffassung gekommen sind, ist auch die Täuschung unserer Seits unmöglich gewesen, dass die Blutgefässe etwa den Cylindern nur aufgelegen hätten. Die Gefässbildung innerhalb dieser Cylinder war im Verhältniss zu der Menge der letzteren nicht so sehr häufig; sie kam nur in den blutreicheren Theilen der Geschwulst vor, und wurde bei den letzten immer Gefäss- und Bindegewebs-ärmeren Recidiven immer seltner.

Ehe wir auf die Art der Gefässbildung hier weiter eingehen, wollen wir unsere Ansichten über das Wesen dieser hyalinen Cylinder und Kugeln darzustellen und zugleich ihre Entwicklungsgeschichte und Metamorphosen zu verfolgen suchen. Bei weitem nicht alle Gefässe sind hier von solchen strukturlosen Scheiden umgeben, sondern es erstreckte sich dies nur bis auf einen gewissen Durchmesser der neugebildeten Gefässe, deren feinste Verästelungen sich in die Cylinder hinein verliefen, die jedoch bei Zunahme ihres Calibers nach den grösseren Gefässstämmen hin von einer ziemlich starken, aber deutlich fasrigen Adventitia umgeben waren (Fig. 3); diese ging nun ganz offenbar aus der hyalinen Substanz und zwar durch Faltung oder vielleicht wirkliche Zerspaltung zu Fasern hervor. Je dicker die Gefässwände wurden, um so dünner wurde die strukturlose Hülle, bis sie endlich ganz verschwand

(Fig. 3). Das Wesen der hyalinen Cylinder ergiebt sich schon aus diesem Verfolg, wie mir däucht, ohne Zwang als folgendes: Die hyalinen Cylinder sind ein höchst eigenthümlich und bestimmt geformtes strukturloses Bindegewebe, welches die kleineren Abtheilungen der Geschwulst begrenzt, und für diese das s. g. Stroma darstellt. Sie zeichnen gleichsam den Weg vor, welchen die Gefässvertheilung nehmen soll, verwandeln sich mit der Bildung von Gefässen in fasriges Bindegewebe und werden damit zu stärkeren Balkennetzen, durch welche wieder die grösseren Läppchen oder Knötchen der Geschwulst bestimmt werden. Der Zusammenhang dieses Systems von hyalinen Cylindern und des Bindegewebsstromas, so wie ihr gegenseitiges Verhältniss sind hiedurch genau bestimmt. Immerhin bleibt an der Sache selbst noch viel Aussergewöhnliches.

In Betreff der Entwicklung und Weiterbildung der hyalinen Cylinder wird man durch ihre Formen selbst leicht veranlasst, hier ein einfaches Hervorsprossen, ein Auswachsen zu Kolben ohne Betheiligung von Zellen anzunehmen. In der That sprechen die als jüngste Bildungen und Entwicklungsstufen zu deutenden Auswüchse sehr eindringlich für einen solchen Process (Fig. 1. *f. f. f.* 2. *b. b.* 7. *a. a.*); indess lassen sich aus anderen Bildern auch wieder gegentheilige Combinationen machen. Das Auswachsen von strukturloser Bindesubstanz in Form von Kolben und Cylindern ohne Betheiligung von Zellen ist ein allen übrigen Analogien nach so unwahrscheinlicher Vorgang, dass wir es auch deshalb schon hier gern abwenden möchten. Die isolirten Kugeln (Fig. 1. *c. c. c.*) könnten schwerlich einen grossen Einwand gegen die Auffassung des einfachen Auswachsens sein; man könnte sie als abgeschnürte Kolben betrachten und viele Bilder, wo solche Kugeln nur durch einen dünnen Stiel mit den Cylindern zusammenhängen (Fig. 1. *b.* 3. *b.*), dürften diese Ansicht stützen. Die Durchmesser der frei umher schwimmenden Kugeln waren ebenso verschieden als diejenigen der Cylinder, doch übertrafen auch die kleinsten bei weitem die Durchmesser der sonst in der Geschwulst vorkommenden Zellen; auf einigen konnte man, wie schon oben bemerkt, sehr blasse feinkörnige Häufchen unterscheiden, die sich als Zellen oder Zellenanlagen deuten liessen; man könnte demnach die kleinen hyalinen Kugeln als Zellenderivate auffassen; hie und wieder sah man sogar mehre solche Kugeln dicht aneinander liegend (Fig. 1), so dass man sie als zu Cylindern verschmelzend denken konnte. Alles dies ist jedoch im Verhältniss zu dem lebhaften Bildungsprocess, der in dieser Geschwulst Statt hatte, so selten und man musste so danach suchen, dass ich dadurch mich nicht veranlasst sehen kann, die Entstehung der Cylinder aus verschmelzenden Zellen abzuleiten; besonders ist aber noch zu bemerken, dass es durchaus an Entwicklungsstufen fehlte, welche die Brücke von den granulirten Körperchen, die den einzigen zelligen Bestandtheil der Geschwulst bildeten, zu den hyalinen Kugeln hätte bilden können. Nirgend kamen hier grössere Zellen vor, deren Inhalt etwa eine colloide Degeneration oder dergleichen eingegangen wäre. — Je mehr wir uns der Ansicht hinneigen, hier einen Auswachsungsprocess anzunehmen, um so grösser wird dabei auch die Schwierigkeit, das Auftreten der Zellen in der hyalinen Substanz zu erklären, wenn wir nicht annehmen,

dass sie sich frei in derselben durch körnigen Niederschlag entwickeln, analog den Zellen in den Zwischenräumen der primären Gefässe in der *Area vasculosa* des bebrüteten Hühner-Eies. Man sah namentlich häufig in den Endungen der dünnsten Cylinder sehr blasse, aus Körnchen zusammengesetzte rundliche Körper auftreten (Fig. 1. *g. g.*); sie wuchsen zu spindelförmigen oder sternförmig verästelten Zellen aus, in welchen man dann später auch deutlich einen Kern unterschied. Während der Cylinder sich selbst vergrösserte, nahmen die Zellen da, wo Gefässe entstehen sollten, immer mehr zu und bauten dieselben in der jetzt zu beschreibenden Weise auf.

Ich weiss kein Object, an welchem sich die Entwicklung der Blutgefässe durch zusammengesetzte spindelförmige Zellen so klar herausstellte, wie grade hier, wo die Gefässbildung innerhalb dieser hyalinen Cylinder vor sich ging; es entstanden dicht aneinander oder aneinander lange kernhaltige mit einander verschmelzende Zellen, welche das Gefässrohr zusammensetzen (Fig. 3. *c. c. c.* Fig. 6. 7). Die Gefässe liefen gewöhnlich, sich rasch verjüngend, mit ein oder zwei sehr spitzen Zellen (Fig. 3. *c.c.*) aus, hinter welchen dann auch gleich der mit Blutkörperchen gefüllte Canal zu sehen war. Die Vermehrung der spindelförmigen Zellen schien hier jedoch nur zum kleinsten Theil durch freie Bildung zu erfolgen; ich glaube vielmehr, dass sie durch einen Sprossungs- oder Theilungsprocess aus einander hervorgehen. Wenngleich sich wegen der Kleinheit und der gedrängten Lage dieser Zellen hierüber keine klare Anschauung gewinnen liess, so ergab sich doch aus dem Umstand, dass die Zellenproduction am üppigsten an den Gefässenden und in den Gefässwandungen vor sich ging, dass die Zellen, welche zur Fortbildung des Gefässes dienen, wahrscheinlich von den Wandzellen selbst herzuleiten sind. Dass hiebei die in den hyalinen Cylindern und Kolben einzeln liegenden bereits bestehenden verzweigten Zellen mit zur Gefässbildung verwandt wurden, oder vielleicht selbst als Ausgangspunkte für Zellen fungirten, lässt sich vermuthen. Gefässbildung.

Die fernere Ausbildung der Gefässe bestand nun darin, dass sich in oder an ihren Wandungen immer neue Zellen erzeugten, was zur Verdickung des Gefässes führte bei gleichmässiger Vergrösserung des Lumens; wie schliesslich die hyaline umhüllende Substanz sich selbst zu fasrigem Bindegewebe umwandelt, habe ich bereits oben erwähnt. — In Bezug auf die Form der Gefässe ist erwähnenswerth, dass viele der weiteren seitlichen Aeste mit stumpfen Kolben endigten (Fig. 5); ebenso wie ich dies an den Gefässen im Schwanze der Froschlarven und in den Granulationen bemerkt habe (pag. 31).

Die Frage, ob in diesen Gefässen neue Blutkörperchen entstehen, liegt so nahe, dass ich gleich von Anfang an meine besondere Aufmerksamkeit darauf richtete. Wenn wirklich die Bildung von neuen Blutkörperchen in Geschwülsten in isolirten Heerden ausser dem Bereich des Kreislaufs vorkommt (Rokitansky, Wedl), so musste sie sich hier mit Evidenz zeigen lassen, indem die hyalinen Cylinder um solche Heerde eine durchsichtige und absondernde Schicht bildeten. Kaum habe ich über einen Gegenstand so lange hin und her geschwankt, wie über diesen bei der vorliegenden Geschwulst. Oft traten Bilder auf, welche

diese Bildungsweise zu beweisen schienen, doch liess sich bei genauerer Betrachtung die Möglichkeit einer Täuschung nie ganz von der Hand weisen. Unter den vielen darüber von mir angefertigten Zeichnungen finde ich, wenn ich sie der strengsten Kritik unterwerfe, **keine**, welche die Blutbildung in abgeschlossenen Heerden ganz bewiese. Alle die scheinbar völlig isolirten Haufen von Blutkörperchen, welche an dem Ende der jungen Gefässe lagen, standen immer durch Zellenreihen mit den Gefässen in Zusammenhang (Fig. 6 u. 7), so dass das Blut immer möglicher Weise nur durch partielle Contractionen der dünnen Gefässe auf diese Weise in einzelne Haufen zusammengedrängt sein konnte. Die sich an der hyalinen Scheide kundgebende Einschnürung den verbindenden Zellenreihen entsprechend (Fig. 6. *b.* 7. *b.*) bekräftigt, dass hier das Gefäss sich contrahirt hat, und dass nur deshalb sein Lumen nicht zu sehen ist. — Ich kann daher nicht glauben, dass hier wirklich eine derartige Blutbildung Statt fand, sondern bin der Ansicht, dass dieselbe sich auch hier nur auf die Bildung von neuen Blutkörperchen aus den Wandzellen beschränkt, wie in den Granulationsgefässen. Wir finden auch hier in den Gefässwänden jene länglichen glänzenden Körper, welche wir als junge Blutkörperchen angesprochen haben, wenngleich die grosse Zellenmasse und ihre gedrängte Lage den Vorgang nicht so deutlich übersehen lässt, wie wir ihn am erwähnten Orte beschrieben haben (pag. 29).

Die Zellencylinder (Keimcylinder). Von den Beobachtern, welche diese Geschwulst früher untersucht und beschrieben haben, bemerkt **Busch**, dass in derselben ausser den hyalinen Cylindern mit kolbigen Anhängen auch solche vorkämen, welche zum Inhalt jene eben beschriebenen granulirten Körperchen haben. So wenig mir dies bei der ersten Untersuchung nachzuweisen gelang, so sehr habe ich mich durch die späteren Beobachtungen davon überzeugt. Es kamen besonders in den letzten Recidiven kolbige und cylindrische Formen vor, welche ganz und gar aus solchen granulirten Körperchen zusammengesetzt waren (Taf. III. Fig. 8. 9. 10. Vergrösserung 350), und ein zweites dem hyalinen Balkenwerk ähnliches System bildeten; in der zuletzt exstirpirten Geschwulst waren dieselben sogar über die hyalinen Cylinder entschieden vorwiegend. — Diese Bildungen, die ich zum Unterschiede von den hyalinen Cylindern als **Zellencylinder** oder **Keimcylinder** bezeichnen will, tragen durchaus das Ansehn embryonaler Drüsenanlagen. Der genaue regelmässige Zusammenhang der einzelnen Körper und ihre gedrängte Lage gab einem solchen Complex nicht selten den Anschein, als sei er mit einer strukturlosen Membran umgeben, ebenso wie fest in der Lage aneinander haftende cylindrische Zellen nicht selten das Ansehn haben, als liege auf ihrem breiten Ende eine deckende strukturlose Membran; an andern solchen Keimcylindern erkannte man jedoch wieder die kleinen hervorragenden einzelnen Körperchen so deutlich, dass man die Idee einer Umhüllungsmembran hier völlig aufgeben musste. Manche dieser Keimcylinder waren nicht allein durch die rundlichen granulirten Körperchen, sondern auch durch feine spindelförmige Zellen, wie oben beschrieben (pag. 59), zusammengesetzt, besonders in dem zuletzt exstirpirten Recidiv. — Einige dieser Gebilde zeigten deutliche helle Canäle in ihrer Mitte, die ich vorläufig nicht

anders als Drüsencanälchen deuten kann (Taf. III. 10.). Ganz analoge Formen dieser Keimcylinder finden sich in den meisten Hypertrophien und Enchondromen der Speicheldrüsen, wenn man sie frisch untersucht. — Was das Wachsthum dieser Zellencylinder anbetrifft, so geschieht dasselbe durch das Hervorbrechen kolbenförmiger solider Fortsätze (Taf. III. 8.), welche sich allmählig verlängern, unter einander anastomosiren, neue Kolben aussenden, und so ein solides aus zelligen Gebilden zusammengesetztes Balkenwerk formiren, welches zwischen die Interstitien des vorhin beschriebenen Netzes von hyalinen Cylindern eingreift.

Allgemeine Architektonik der Geschwulst.

Nachdem wir die einzelnen Bestandtheile des Cylindroma, wie sie uns bei der mikroskopischen Untersuchung entgegentreten, analysirt haben, bleibt uns übrig, aus ihnen die Geschwulst selbst wieder zusammenzusetzen. Wir haben oben bemerkt (pag. 59), dass dieselbe aus einzelnen Knötchen bestand, die durch eine Bindegewebshülle von grösserer oder geringerer Dicke von einander getrennt sind. Der Durchschnitt zeigte den Inhalt dieser Knötchen aus weicheren körnigen Theilchen zusammengesetzt. Wenngleich ein solches drüsig areoläres Gefüge schon mit freiem Auge erkennbar war, so gab doch die Untersuchung von Abschnitten, die in Holzessig erhärtet waren (wobei die mehr zelligen Parthien sich mit dem braunen Farbstoff imbibiren, während das Bindegewebe durchsichtig wird) mit schwacher Vergrösserung noch ein deutlicheres Verständniss der Formen und des Zusammenhangs der einzelnen Knötchen. Die auf diese Weise gewonnenen Bilder (Taf. III. Fig. 11. Vergrösserung 40) zeigten (besonders in den durch die dritte und vierte Operation entfernten Recidiven), dass in dem Gefüge, was man dem äusseren Ansehn nach eben nur als allgemein areolär bezeichnen konnte, die einzelnen Läppchen sich zum Theil zu ganz deutlichen Drüsenformen mit Ausführungsgängen gruppirten (Taf. III. Fig. 11. *a. a.*; dies sind nicht etwa Conjunctiva-Drüsen; der gezeichnete Abschnitt ist von einem Theil der Geschwulst an dem oberen Orbitalrande genommen), zum Theil jedoch höchst unregelmässige kleinere und grössere Abtheilungen bildeten (*b. b.*). — **Der Inhalt dieser durch fasriges mit elastischen Fasern unterwebtes Bindegewebe umgebenen Läppchen wird durch die sich durcheinander schlingenden Systeme der hyalinen Cylinder und der Zellencylinder gebildet**, wie man dies zuweilen bei recht gelungenen Querschnitten kleiner Läppchen des frischen Präparats deutlich übersehen konnte (Taf. IV. Fig. 8. Vergrösserung 350). **Die hyalinen Cylinder vertreten hier also in den kleineren Abtheilungen die Stelle des feinsten Bindegewebsnetzes, welches man in andern gleichgebauten Pseudoplasmen findet.**

Verschiedenes Verhalten der Recidive.

Ueber die Identität des ersten Recidivs mit den folgenden kann kein Zweifel sein; die primäre Geschwulst aber wird von **Busch** ohne weitere Mittheilung der genaueren Verhältnisse als **Hypertrophie der Thränandrüse** bezeichnet; dies widerspricht jedoch der sorgfältigen Beschreibung dieser primären Geschwulst, wie ich sie in dem klinischen Journal vorfinde, aus welcher sich mit Bestimmtheit ersehen lässt, dass auch in der ersten Geschwulst bereits die hyalinen Cylinder vorgekommen sein müssen, so dass dieselbe im Wesentlichen

den folgenden Recidiven analog zu setzen ist, ebenso wie auch die verschiedenen Geschwülste in dem von v. *Graefe* beobachteten Fall gleich gewesen zu sein scheinen. Jedenfalls ist in der ersten Geschwulst die Drüsenform der kleineren Theilchen sehr viel bestimmter ausgesprochen gewesen, als in den folgenden; während dort die einzelnen den Acinis entsprechenden Zellhaufen sich zu bestimmt geformten Läppchen mit Ausführungsgängen gruppirten, schwanden solche normale Formen später immer mehr und mehr und gingen in ein mehr allgemein areoläres Gefüge über. — Während ferner die ersten Recidive immer noch einen bedeutenden Theil Bindegewebe enthielten und auf diese Weise die einzelnen Läppchen streng gesondert waren, gewann in den folgenden der zellige Antheil entschieden die Ueberhand. Dies war bei der letzten Oberkiefergeschwulst in dem Maasse der Fall, dass die ganze Substanz sich durchaus gleichmässig compact erwies, eine gleichmässig gelbröthliche körnige Schnittfläche zeigte, von welcher sich massenhaft ein körniger Brei abstreichen liess; hätte man diese letzte Geschwulst allein gesehen, so würde man keinen Augenblick angestanden haben, sie für ein gewöhnliches Carcinom zu erklären. Zugleich mit der Abnahme des Bindegewebsantheils wurden auch die Gefässe immer sparsamer, ebenso wie die hyalinen Cylinder, ja diese gehörten in der letzten Geschwulst fast zu den seltnen Erscheinungen; man musste sie suchen, während sie sich früher sofort in ungeheurer Menge zeigten; dennoch fehlte das Bindegewebe in dem letzten Recidiv nicht ganz, sondern bot sich hier in Form eines äusserst feinen blassen Netzwerks dar, welches sich nach Maceration in Wasser zur Darstellung bringen liess (Taf. IV. Fig. 9. Vergrösserung 350), und an welchem man zuweilen noch hyaline Kolben mit dünnen Fäden anhängend fand; die in den früheren Geschwülsten vorgekommenen feineren hyalinen Balkenwerke (Taf. IV. Fig. 1. *d. g. f.*) dürften wohl zur Vermittlung der beiden extremen dicken und feinen Maschenwerke dienen. — Bei den letzten Geschwülsten nützte natürlich die Anwendung des Holzessigs nichts, weil die Zellen zu überwiegend waren, und deshalb das ganze Präparat braun wird. Leider sind alle meine Versuche, diese Geschwulst möglichst unverändert zu erhalten, und namentlich die hyalinen Cylinder zu conserviren, gescheitert; ich habe die Präparate in Alkohol, in Sublimatlösung, in Solutionen von chromsaurem Kali, in Chromsäure und andere complicirte Mischungen gelegt; alle sind entweder gefault oder völlig verschrumpft; auch die getrockneten und dann wieder aufgequollenen Präparate lassen kaum die wesentlichen Eigenthümlichkeiten erkennen. Es dürfte die Aufbewahrung in Glycerin zu versuchen sein.

Den Entwicklungsgang dieser Geschwulst denken wir uns folgendermassen: *die ursprüngliche Degeneration bestand in einem Auswachsen der Drüsenläppchen, deren Form noch eine Zeit lang inne gehalten wurde, bis in der Folge das Wachsthum der Zellencylinder immer wuchernder fortschritt, und diese dabei schliesslich jede Beziehung zu ihrem Ausgangsheerde verloren, so dass sie nur noch die Bildung eines allgemein areolären Gewebes ohne bestimmte Formirung einzelner Läppchen erreichten.* Ganz analoge Entwicklungswege kommen

in manchen Geschwülsten der Brustdrüse vor; der Chirurg bezeichnet dies so: eine einfache Drüsenhypertrophie kann carcinös werden; man könnte vielleicht richtiger sagen: es giebt Drüsencarcinome, welche unter der Form von Drüsenhypertrophie auftreten; ich erinnere noch hiebei an die bekannten Beobachtungen von Reinhardt über die Combination der Darmdrüsenhypertrophie mit Carcinom, so wie an den vor Jahren aus der Langenbeck'schen Klinik mitgetheilten Fall von Hypertrophie der Mamma mit nachfolgenden Carcinomen in andern Organen, wo die genaue mikroskopische Untersuchung von Reinhardt gemacht wurde.

Ich will diese Gelegenheit nicht vorüber gehen lassen, ohne einige allgemeine Bemerkungen über areoläres Gewebe hinzuzufügen. Es ist unbegreiflich, wie lange sich die pathologischen Histiologen an diesem Begriff vergnügt haben, ohne weiter darüber nachzuforschen; wenn die normale Histiologie sich bei dieser Bezeichnung vollkommen beruhigt hätte, so wäre sie mit der gesammten Drüsenanatomie nicht weiter, wie wir mit den Geschwülsten. Wenn man früher ein recht deutliches Bindegewebsnetz und die darin liegenden Zellen an einer Geschwulst mikroskopisch darstellen konnte, so war die Freude sehr gross. Nachdem man zuerst die Drüsenhypertrophieen, namentlich die der Mamma mikroskopisch nachgewiesen hatte, war es Rokitansky, welcher zuerst Forschungen über die Natur und die Entwicklung des areolären Gewebes anstellte; seine auf höchst sorgfältige Beobachtungen gegründeten Theorien fanden selbst bei seinen unmittelbaren Schülern keinen rechten Anklang, vielleicht weil sie nicht so untersuchten, wie Rokitansky, von andern Forschern sassen viele zu fest in früheren Anschauungen und wurden Sklaven ihrer eignen Produkte; die wenigsten waren in dem Besitz eines unumschränkten Materials, welches durchaus nöthig ist, um sich von dergleichen a priori nicht so ganz wahrscheinlichen Anschauungen zu überzeugen; ich selbst perhorrescirte früher diese Rokitansky'schen Ansichten und habe sie mit Uebermuth bekämpft, weil ich das nicht so finden konnte, was er gesehen haben wollte; erst als ich durch meine jetzige Stellung in den Besitz eines überaus reichen und mir völlig überlassenen Materials von Geschwülsten kam, fing ich an Rokitansky zu verstehen, und bin auf einem grossen Umwege, wenn auch nicht ganz zu denselben Ansichten, so doch zu sehr analogen Ueberzeugungen gekommen.

Wir schliessen ganz von dem areolären Gefüge diejenigen netzförmigen Bindegewebsgerüste aus, welche in Collonemageschwülsten, in Fibroiden, in Enchondromen vorkommen, und welche theils durch die Verbreitung der Gefässe, theils durch die Eigenthümlichkeit des netzförmigen Bindegewebes und des an sich schon zu einzelnen Gruppen vereinigten Knorpelgewebes bedingt sind. — Was die Bindegewebsvertheilung in Lymphdrüsengeschwülsten anlangt, so glauben wir auch von diesen vorläufig ganz abstrahiren zu müssen; sie ist so constant und eigenthümlich, dass sie unzweifelhaft mit der normalen Struktur der Lymphdrüsen in Zusammenhang gebracht werden muss.

Wenn ich die Rokitansky'schen Darstellungen richtig verstanden habe, so lässt er von dem Bindegewebe kolbige hohle (?) Auswüchse entstehen, welche sich verlängern, neue Kolben absenden, mit einander anastomosiren, und so ein Röhrensystem bilden, zwischen welchem die Zellen eingelagert sind. Das Bindegewebe wächst also als solches aus: jede neue Production ist sofort fasriges Bindegewebe; dies ist der Hauptanstoss, den ich stets an dieser Theorie nahm, und der ohne jegliche Analogie in der normalen Entwicklungsgeschichte ist. Wenn ein solches Wachsthum eines Gewebes in bestimmten Formen ohne Betheiligung von Zellen vorkommt, so glaube ich, dass die Vergrösserungsweise des Systems von hyalinen Cylindern, wie es in dem Cylindroma vorkommt, die Möglichkeit eines solchen Vorgangs in hohem Maasse unterstützen dürfte. — In neuerer Zeit hat Rokitansky noch eine andere Darstellung von der Entstehung und Vergrösserung des Balkennetzes in Exsudaten auf serösen Häuten gegeben, die er ebenfalls als Auswachsen des Bindegewebes bezeichnet: das in die oberflächliche Schicht der Membran ergossene parenchymatöse Exsudat schmilzt mit dem Gewebe selbst zu einer gleichmässigen Masse ein; in dieser entstehen Zellen, welche kolbige Fortsätze und Zotten zusammensetzen, mit einander in Anastomose treten und so ein netzartiges Gefüge bilden: dies kann man meiner Ansicht nach nicht als Auswachsen des Bindegewebes bezeichnen; das Bindegewebe wächst hier doch nicht als solches, sondern das Exsudat ist es, was sich unter diesen Formen ausbreitet; das ist doch ein wesentlicher Unterschied.

Während Rokitansky so das Hauptwachsthum und die Bestimmung der areolären Form von dem Bindegewebsantheil ausgehen lässt, muss ich nach meinen bisherigen Erfahrungen behaupten, dass es die Zellenmassen

sind, welche in Form von Cylindern und Kolben wachsen, durch deren Verschlingung hauptsächlich das areoläre Gefüge bedingt wird, und die in das normale Gewebe vordringen; es ist mir ausser dem Cylindroma keine Geschwulst begegnet, wo ich von dem Bindegewebe dergleichen Formen hätte ausgehen sehen. Für die meisten Drüsen und Hautcarcinome lässt sich dagegen mit Sicherheit nachweisen, dass das Bindegewebe bei ihnen gar keine Rolle in der Entwicklungsgeschichte spielt, ja für die festesten Scirrhen der Brustdrüse behaupte ich, dass auch nicht eine Bindegewebsfaser in ihnen neugebildet wird; ich hoffe später dafür die Beweise zu liefern. — Es giebt wenige Drüsengeschwülste, in welchen sich nicht die aus Zellen zusammengesetzten Cylinder und Kolben mit Evidenz darstellen liessen; dies führte mich anfangs zu der Idee, dass diese Zellencylinder nur den Drüsengeschwülsten eigenthümlich sein möchten, und dass man aus dem Vorkommen jener in Geschwülsten schon schliessen könne, dass sie ihren Ausgang von Drüsen genommen hätten; das ist aber ganz falsch. Es finden sich auch in primären Knochengeschwülsten vollkommen drüsenartig geformte Keimcylinder, so dass ich bisher nur sagen kann, dass in vielen Geschwülsten die Zellenmassen eben in dieser Form sich ausbreiten, und auf diese Weise das areoläre Gewebe bedingen. — Die Darstellung der besagten Zellencylinder ist nicht immer leicht; dieselben können einerseits natürlich nur bei einer gewissen Cohärenz der Zellen zur Anschauung kommen, andrerseits müssen sie durch ein festeres Netz bestimmt isolirt sein, aus welchem man sie herausdrückt; die Cohärenz der Zellen verliert sich oft schon durch die geringste Maceration; wenn man die Keimcylinder von einem ganz frischen Präparat (natürlich ohne Wasserzusatz, der jede richtige Anschauung von der natürlichen Lage der Zellen verdirbt), z. B. einem Carcinom der Brustdrüse ganz evident deutlich gesehen hat, sucht man sie in derselben Geschwulst am folgenden Tage oft vergebens. In Geschwülsten, welche enorm weich sind und ganz aus Zellen zu bestehen scheinen, sieht man so ohne Weiteres oft nichts von bestimmten Formen; solche Pseudoplasmen muss man erhärten, wie mir bis jetzt am besten scheint in sehr verdünntem *Liquor ferri sesquichlorati*, worin sich die Zellen fast völlig unverändert erhalten, nur ein wenig verschrumpfen; macht man von solchen Präparaten feine Durchschnitte und klärt diese dann durch Essigsäure etwas mehr auf, so wird man nicht selten, besonders mit schwachen Vergrösserungen ganz unerwartete Strukturen erkennen, von denen man früher nichts sehen konnte.

Bei der Entwicklungsgeschichte der Gefässknäulgeschwulst, habe ich von den aus Zellen zusammengesetzten Papillen gesprochen, und auf ihre Analogie mit den Drüsenanlagen aufmerksam gemacht (pag. 53); es ist ganz unzweifelhaft, dass durch ein wucherndes unaufhaltsames Auswachsen jener Papillen, wie es auch Rokitansky bereits beschrieben hat, ebenfalls eine Art von drüsig areolärem Gefüge entstehen kann, dass also auch vom Gefässsystem aus ein Gewebe sich entwickeln kann, welches das Aussehn von Drüsen haben kann.

Diese kurzen Andeutungen mögen hier genügen, womöglich fernere Studien nach dieser Richtung hin anzuregen.

Chirurgische Bedeutung des Cylindroma. Es liegt auf der Hand, dass von einer Beurtheilung dieser Geschwulst in chirurgisch-prognostischer Hinsicht nach den beiden vorliegenden Beobachtungen kaum die Rede sein kann. Von dem in der v. Graefe'schen Klinik vorgekommenen gleichen Fall wissen wir nur, dass noch bis auf die neuste Zeit lokale Recidive exstirpirt sind. Es fehlt zur Vervollständigung des Bildes von der Bedeutung dieser Geschwulst für den Organismus noch die Section eines durch dieselbe zu Grunde gegangenen Individuums. So sehr die hartnäckige Recidivfähigkeit, die Schmerzhaftigkeit, das Aussehn der in unserm Fall zuletzt exstirpirten Geschwulst dafür spricht, dass das Cylindroma zu den Carcinomen gehört, so könnte dies doch erst durch das Auftreten gleichartiger oder anderer carcinomatöser Geschwülste in inneren Organen bewiesen werden. Sollten sich aber auch in einigen Fällen keine secundären Geschwülste finden, so würde dies doch noch nicht die Annahme umstossen, dass diese Geschwulst dennoch zu den Carcinomen gehören könne; es gehört keine besonders grosse Erfahrung dazu, um sich zu überzeugen, dass in dieser Hinsicht die merkwürdigsten und unberechenbarsten Verschiedenheiten vorkommen. — Wir müssen daher die Frage, ob das Cylindroma zu den Carcinomen gehört, vorläufig offen lassen.

Schwerlich haben wir es Allen recht gethan, dass wir dieser Geschwulst einen neuen Namen gegeben haben; es lässt sich sagen, dass die hyalinen Cylinder nicht grade das Wesentlichste dieser Geschwulst seien, und dass sie wahrscheinlich von keinerlei chirurgisch- prognostischer Bedeutung sind; das gebe ich zu, doch ist die Geschwulst durch die hyalinen Cylinder so eigenthümlich charakterisirt und bietet so viel Auffallendes, dass sie wohl verdient als eine Besonderheit hingestellt zu werden. Also kurz:

Das Cylindroma ist dadurch charakterisirt, dass in ihm eigenthümlich glashelle Cylinder mit kolbigen Auswüchsen vorkommen; diese bilden ein Balkennetz, durch welches sich ein anderes System aus Zellen zusammengesetzter Cylinder (Keimcylinder) hindurchschlingt; die so zusammengesetzten rundlichen Abtheilungen der Geschwulst werden durch stärkere und schwächere Bindegewebshüllen umgeben, wodurch eine Sonderung zu einzelnen Knötchen und Läppchen bedingt wird. Ob das Cylindroma, was bisher nur in der Orbita und in der Wange beobachtet ist, zu den Carcinomen gehört, ist noch nicht zu bestimmen; jedenfalls hat es eine grosse Neigung lokal zu recidiviren.

Die Telangiektasien.

(Hierzu Taf. V.)

Die verschiedenen Ansichten über das Wesen und den mikroskopischen Bau der Telangiektasien, die Unsicherheit, womit bald diese bald jene Ansicht ausgesprochen ist, die Schwierigkeiten, die sich bei der Untersuchung frischer Geschwülste der Art herausstellen, mussten fortwährend reizen, diese so häufigen Geschwülste im Auge zu behalten. Die Arbeiten über diesen Gegenstand von Simon, Robin, v. Baerensprung, Virchow, Sterken u. a. haben zwar eine ziemlich genaue Darstellung der Elementartheile und der Struktur der Gefässe gegeben, doch was ich für hauptsächlich wissenswerth hielt, die eigentliche Architektonik und Entwicklungsgeschichte dieser Geschwülste schien mir durchaus noch nicht in der wünschenswerthen Klarheit dargestellt zu sein. Da die Injection bei den exstirpirten Geschwülsten der Art nicht thunlich ist, so musste nothwendig eine andre Methode aufgesucht werden, durch welche jene ersetzt wurde. Ich glaube, eine solche in dem schon früher bei Gelegenheit der Darstellungsweise der Drüsen in den Schleimpolypen beschriebenen Verfahren nach Middeldorpf gefunden zu haben, indem die so angefertigten Präparate alle Verhältnisse in einer Klarheit zeigen, die kaum etwas zu wünschen übrig lässt. Von den hiedurch gewonnenen Anschauungen aus liessen sich nun wieder Untersuchungen an frischen Präparaten anknüpfen, durch welche erstere erweitert und controlirt werden konnten.

Ich spreche hier nur von den meist angebornen, mehr oder weniger über der Haut hervorragenden Geschwülsten der Kinder, welche unter dem Namen: Telangiektasien, Verbreitung und allgemeine Eigenschaften.

Blutschwämme, *Naevi materni, Tumeurs érectiles, Vascular tumours* genugsam bekannt sind. Da dieselben hier in Berlin sehr häufig sind, und von Herrn Geheimrath Langenbeck meist exstirpirt wurden, so habe ich deren viel über hundert zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Sie sind am häufigsten am Kopf, an den Armen (besonders am Oberarm und auf der Schulter), am Halse, auf dem Nacken, Rücken und Hinterbacken, an den Bauchdecken, am Oberschenkel, seltner schon an den Lippen und Augenlidern, am seltensten an der Mundschleimhaut und an der *Conjunctiva palpebrarum*, an den Fingern, am Zahnfleisch. Ihre Grösse variirt zwischen der eines feinen rothen Pünktchens und einer Mannesfaust. Die Richtung ihres Wachsthums ist entweder nur nach der Fläche oder nach der Fläche und Tiefe zugleich. Bei ersterer Verbreitung entstehen die mehr oberflächlichen Gefässmäler, bei letzterer die massigen dicken Blutschwämme. Selten sitzen sie primär im Unterhautfettgewebe, noch seltner im Muskel (ich sah sie im *M. orbicularis oris et palpebrarum*, *M. frontalis* und *corrugator*); Telangiektasien von der zu beschreibenden Form habe ich nie im Knochen gesehen. Entstehen die Geschwülste im Unterhautfettgewebe, so ziehen sie bei ihrem Wachsthum gewöhnlich die Cutis mit in den Erkrankungsprocess. — Ich sah nur einmal eine Telangiektasie bei einem Kinde am After spontan excoriirt. — Ihre Farbe ist theils dunkel blauroth, theils lebhaft kirschroth; dies hat nichts mit einer vorwiegenden Erkrankung von Arterien oder Venen zu thun, sondern ist lediglich davon abhängig, ob die Gefässerkrankung die Papillen in Mitleidenschaft zieht oder nicht, so wie überhaupt von dem Sitz der Erkrankung in den verschiedenen Capillarsystemen der Haut. Die Farbe ist in den meisten Fällen eine gleichmässige; zuweilen sieht man jedoch auch einzelne verzweigte Gefässe mit blossem Auge, ja es giebt Mäler, die ganz aus einem solchen für das unbewaffnete Auge sichtbaren Netz von Gefässverästelungen bestehen, nicht in die Tiefe dringen, sondern sich nur der Fläche nach ausdehnen; ich habe sie in dieser Weise über den ganzen Vorderarm verbreitet gefunden, doch nicht untersucht, da sich der Fall nicht zur Exstirpation eignete. Das An- und Abschwellen dieser Geschwülste ist kein so sehr auffallendes Phänomen, am besten noch bei massigen Geschwülsten am Kopf und Hals zu beobachten; es scheint hier einen rein mechanischen Grund zu haben: so wie alle Venen des Kopfes bei heftiger und langdauernder Exspiration, wie beim Schreien der Kinder anschwellen, so muss sich auch die aus unzähligen Gefässen zusammengesetzte Geschwulst, in welcher auch viele Venen vorhanden sind, ausdehnen; von den besonderen Apparaten dieser Gefässe, durch welche die Stauung des Blutes sehr begünstigt wird, haben wir später zu sprechen. — So wie diese Geschwülste exstirpirt sind, verlieren sie (wenn sie nicht besonders pigmentirt sind) sofort ihre Färbung und collabiren sehr bedeutend; sie entleeren fast alles Blut, die Gefässwandungen legen sich aneinander und ihre Untersuchung wird hierdurch sehr erschwert. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, kann man massige Telangiektasien zuerst unterbinden und dann gleich exstirpiren; das Blut wird dadurch etwas mehr zurückgehalten und die Untersuchung mancher Verhältnisse erleichtert, doch ist der Vortheil nicht sehr gross. Grössere Geschwülste der Art lassen sich

nach der Exstirpation von unten her leicht von dem bei der Operation mitgefassten Zellgewebe und Fett befreien und bei einer sorgfältigen Präparation erkennt man bald, dass die gleichmässig rothe Masse der Geschwulst aus einer Menge von isolirbaren Läppchen zusammengesetzt ist, zwischen welche dann mehr oder weniger Fett gelagert sein kann. Nur selten gelingt es mit freiem Auge oder mit der Lupe wahrnehmbare an diese Läppchen tretende Gefässe zu präpariren. Die Grösse der Läppchen ist ausserordentlich verschieden und schwankt zwischen der eines Hirsekorns und einer starken Erbse; sie hält im Ganzen gleichen Schritt mit der Grösse der Geschwulst überhaupt. An ganz flachen Telangiektasien ist oft gar nichts der Art mit freiem Auge zu erkennen, und die Haut kaum wahrnehmbar verdickt. — Schon durch diese Kennzeichen lassen sich cavernöse Blutgeschwülste, die in der Haut überhaupt selten sind, mit freiem Auge leicht unterscheiden; am Kranken kann die Diagnose Schwierigkeiten haben; wenn die Telangiektasie tief liegt und die Haut in der Farbe nicht verändert ist, kann man sie leicht für eine cavernöse Geschwulst halten.

Zur Untersuchung über die Anordnung der Gefässe, und ihr Verhältniss zu den einzelnen Organen, welche die Cutis enthält, eignen sich besonders kleinere Telangiektasien von einiger Masse; man kocht diese in gewöhnlichem Essig, trocknet das Präparat, ebnet eine Schnittfläche wie zur Untersuchung der Haut, und macht nun feine Abschnitte, womöglich durch die ganze Geschwulst, so dass man an beiden Enden des Abschnitts noch eine gesunde Hautparthie mitbekommt, was bei einiger Uebung und bei gehörig scharfen Messern leicht wird. Die feinen Blättchen, die sich gewöhnlich stark zusammenkrüllen, lässt man durch Zusatz von Essig oder Wasser aufquellen, und breitet sie nun vorsichtig aus. Diese Präparate sind für die Beobachtung mit schwachen Vergrösserungen ausserordentlich klar, und zeigen Folgendes.

Man sieht eine Menge von gewundenen, zum Theil schräg und quer durchschnittenen Canälen, welche eng aneinander liegen, und die man theils an ihrem zuweilen sich erhaltenden Blutinhalt, theils an ihrer Form sofort als Gefässe erkennt. Papillen, Haarbälge, Talgdrüsen, Schweissdrüsen stellen sich ausserdem klar und unverändert dar, und man überzeugt sich bald, dass diese Gebilde gewöhnlich den Mittelpunkt bilden, um welchen sich die Gefässe in grösseren Massen angehäuft haben. Besonders sind die Schweissdrüsen und die Haarbälge umwickelt von einem Labyrinth von Gefässverschlingungen, die sich zwar einzeln klar genug übersehen lassen, deren genauerer Verlauf jedoch nicht so ohne Weiteres zu verfolgen ist. Ich habe versucht ein solches Bild in Fig. 1. Taf. V. (Vergrösserung 30) wiederzugeben. Oft häufen sich die Gefässe so an, dass die von ihnen umsponnenen Gebilde nicht gesehen werden können. Der Durchmesser dieser Gefässe beträgt ungefähr 0,025 Mm. bis 0,05 Mm. Aus der enormen Masse von Gefässen erkennt man, dass im Wesentlichen hier eine Neubildung von Gefässen zu Grunde liegen muss; diese Neubildung geht hauptsächlich an dem Capillarsystem der Drüsen, Haarbälge und Papillen vor sich, und hiedurch ergiebt sich auch zugleich die Ursache der Abgrenzung einzelner rundlicher, lappiger Abtheilungen, die wir oben erwähnt

Vertheilung der Gefässe.

haben. Da nun im Unterhautzellgewebe die meisten Gefässe in den Bindegewebshüllen der einzelnen Fettläppchen verlaufen und diese ebenso wie die Drüsen umspinnen, so wird auch hier bei einer Gefässwucherung die lappige Sonderung durch die einzelnen Maschen des Fettgewebes bedingt. Man vergegenwärtige sich nur das Capillarnetz der Haut, und denke sich jedes Netz der Drüsen, Haarschafte und Fettläppchen vergrössert, enger und um das Hundertfache reicher an Gefässen, so hat man im Wesentlichen das Bild dieser Geschwülste. — In ähnlicher Weise betheiligen sich auch die Gefässschlingen der Papillen an der Wucherung, anstatt einfacher Schlingen findet man dicke Schlingennetze in jeder Papille (Taf. V. Fig. 2. Vergrösserung 80). Die Verschiedenheit der erkrankten Gefässdistricte und die Grade der Erkrankung bedingen die Verschiedenheit dieser Geschwülste an Ausdehnung, Masse, Farbe, Form. Bald sind die Papillen allein, bald die Haarbälge, bald die Schweissdrüsen, bald das Fettzellgewebe betroffen, bald Papillen und Schweissdrüsen, bald Papillen und Haarbälge, bald alle diese Organe zusammen, so dass hier eine unendliche Mannigfaltigkeit der Bilder bei ziemlich ähnlichem äusseren Verhalten existiren kann.

Wenn wir auch nicht in Abrede stellen, dass die in Betracht kommenden Gefässe bedeutend weiter sind als die normalen Capillaren der Haut, wie sich aus den oben mitgetheilten Messungen ergiebt, so müssen wir doch das Ganze mehr als einen Productionsheerd neuer Gefässe auffassen; zugleich glauben wir mit Bestimmtheit aussprechen zu dürfen, dass hier nichts Anderes als eben nur die Gefässmasse die Geschwulst bedingt; weder Drüsen noch Haarbälge noch Papillen sind vergrössert; alle diese Organe bestehen in normaler Weise fort; auch ist neben diesen Gefässen kein besonders wucherndes Bindegewebe vorhanden, was etwa die Masse der Geschwulst mitbedingte, sondern es sind lediglich die Gefässe, welche diese Masse constituiren.

Verlauf der Gefässe.

Wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit dem Verlauf der Gefässe zu, so finden wir besonders bei denjenigen Geschwülsten, wo die Gefässerkrankung erst im Beginn ist, dass die Gefässe im Allgemeinen parallel mit dem Haarschaft und dem Ausführungsgang der Drüsen verlaufen, während die Haarpapille, so wie das Knäul der Schweissdrüse meist von schlingenartig verlaufenden Gefässen umsponnen ist. Da die Capillarsysteme dieser einzelnen Organe unter einander durch etwas stärkere Stämmchen verbunden sind, so ist der Weg der Fortpflanzung der Gefässerkrankung durch diese Verbindungszweige gegeben; es bilden sich auf diese Weise zuerst Brücken zwischen den einzelnen Gefässmassen (Fig. 1), diese werden immer breiter und dicker, und Alles verschmilzt zuletzt in eine Masse, die ganz und gar aus Gefässen besteht, und wo man die einzelnen Erkrankungsheerde nicht mehr unterscheiden kann, wie man dies bei recht massigen purpurrothen Telangiektasien findet. — Der Verfolg des Verlaufs der gewundenen Gefässe, der bei diesen Bildern auf den ersten Blick sehr klar erscheint, erweist sich doch bei genauerer Betrachtung viel weniger leicht; man wird schon eine grössere Anzahl günstiger Objecte durchsuchen müssen, bis man Durchschnitte findet, die glücklich genug getroffen sind, um sich den Kreislauf in diesem Labyrinth vorstellen zu

können. Einen Theil eines solchen Gefässknauls habe ich in Fig. 3. Taf. V. (Vergrösserung 80) dargestellt. Man unterscheidet zwei an der Seite verlaufende Gefässe stärkeren Calibers, eine Vene und eine Arterie, von denen schwächere Stämmchen ausgehen, und durch ihre Krümmungen, ihr rasches Zerfallen in mehre meist gleich dicke Aeste ein enges Gefässnetz bilden. Ganz ähnlich sind die Verhältnisse bei den Gefässknäueln der Papillen. Diese stellen sich am schönsten in den Telangiektasien der Schleimhäute dar; die Gefässschlingen der Papillen sind zu den complicirtesten Schlingennetzen metamorphosirt (Fig. 2. Taf. V. Vergrösserung 80).

Schon bei solchen Bildern scheint es, als wenn manche Gefässe rundliche beerenartige Anhänge besässen, wodurch zuweilen ein eigenthümlich Drüsenläppchen-artiges Aussehn einzelner Theile entsteht. Bei solchen Durchschnitten sind indess dergleichen Anschauungen schwer sicher zu stellen, da diese scheinbaren Anhänge auch wohl durch Schräg- und Querschnitte der eng aneinander liegenden Gefässschlingen simulirt werden könnten. Es musste daher eine Methode ausfindig gemacht werden, diese Gefässverschlingungen ohne Zerreissung zu entwirren, um die Form der einzelnen Gefässe zu studiren. Wie schwer es ist, frische Telangiektasien fein zu zerfasern, und wie unzureichend nach grosser Mühe und Zeitaufwand die so gewonnenen Bilder sind, weiss jeder, der sich mit diesem Gegenstande beschäftigt hat. — Ein anderer Weg führt rascher, sicherer und bequemer zum Ziel: wenn man nemlich die in Essig gekochten, dann getrockneten Präparate in Wasser oder Essig wieder aufquellen lasst, und nun einzelne Stückchen mit Nadeln mässig fein zertheilt, und mit einem starken Deckglase auseinander drückt, so gelingt es nun in manchen Fallen, die Gefässe auseinander zu wirren, und über den Zusammenhang und den Verlauf einzelner noch genauere Auskunft zu erhalten. Die Bilder, welche man hiedurch gewinnt, sind ebenfalls sehr klar, und zeigen Manches, was man früher nur unvollkommen sah, deutlicher. Die Art und Weise der Verästelung der grösseren Gefässstämme, von denen man theils Venen, theils Arterien, und zwar keine besonders überwiegend finden wird, bietet nichts besonders Bemerkenswerthes dar. Die zwischen diesen und den Capillaren stehenden Gefässe zeigen jedoch schon eigenthümliche Verhältnisse: es gehen nemlich von ihnen zuweilen kurze dicke Aeste ab, welche stumpf, kolbenförmig endigen; bei anderen senkt sich in das kolbenförmige Ende ein feineres Gefäss ein (Fig. 4. *a. b.* Taf. V. Vergrösserung 80). Diese Gefässe scheinen grösstentheils den Arterien anzugehören; gewiss vermochte ich jedoch nicht darüber zu urtheilen, da sich an diesen Präparaten nicht immer genau genug die elastische Gefässhaut darstellen lässt. Wir haben hier einen Gefässapparat, welcher lebhaft an die ***Arteriae helicinae*** nach ihrer neuesten Darstellung von Kolliker erinnert; ein zu grosses Gewicht in Bezug auf die Erectilität dieser Geschwülste möchte ich ihnen jedoch nicht beimessen, da ihr Vorkommen kein so gar häufiges ist; ich bin ihnen in einigen massigen Telangiektasien ziemlich häufig begegnet, habe sie aber in andern gleich voluminösen vergeblich gesucht; andern sonderbaren Gefässformen nach Art der Glomeruli der Nieren, auch wohl ähnlich wie in der oben erwähnten Gefässknaulgeschwulst, begegnet man hie und da bei diesen Untersuchungen. die

Eigenthümliche Gefässformen.

blind endigenden dicken Gefässe, so wie die von solchen dicken Gefässen ausgehenden Schlingen, die in sich selbst zurücklaufen, bleiben die interessanteren Formen (Taf. V. 5. Vergrösserung 80).

Bestimmter charakterisirte Bildungen finden sich constanter an den kleinen Gefässen, welche die Hauptmasse der einzelnen Läppchen ausmachen. Man erkennt hier ganz deutlich blindsackförmige Anhänge an den Gefässen, wie sie zuerst von Robin, dann auch von Anderen beobachtet, wiederholt geläugnet und bestätigt sind. Die Mannigfaltigkeit in diesen Formen ist eine unerschöpfliche; einige davon sind in Fig. 6. 7. 8. auf Taf. V. (Vergrösserung 80) abgebildet; die Blindsäcke haben meist den Durchmesser der Gefässe, welchen sie angehören; sie communiciren theils mit weiten, theils mit engen Oeffnungen und Stielen mit dem Gefässlumen; oft hängt ein solches Säckchen an dem anderen, wodurch ein traubiges Läppchen formirt wird, was völlig einem Drüsenacinus gleicht; auf diese Weise kommen Formen zu Stande wie in Fig. 6, die man dem äusseren Ansehn nach wohl als ein traubiges Blutdrüschen bezeichnen könnte, ohne damit jedoch irgend welche secretorische Function zu verbinden: dass durch diesen Apparat der Kreislauf sehr verlangsamt werden muss und das angehäufte Blut leicht zurückgehalten werden kann, liegt auf der Hand; eine Erweiterung der oberflächlicheren Venenstämmchen der Haut über solchen Geschwülsten kann auch wohl als Folgezustand des in der Tiefe erschwerten und verlangsamten Rückflusses des Blutes angesehen werden; vielleicht bestehen dergleichen Veränderungen in der Tiefe solcher Gefässmäler, die nur aus erweiterten verästelten für das freie Auge sichtbaren Gefässen bestehen.

Nicht an jeder Telangiektasie lässt sich das Beschriebene in gleicher Weise und gleich bequem darstellen; es liegt dies theils an den Verschiedenheiten des Arrangements der Gefässe, theils an der Methode, die als eine ziemlich rohe chemische Manipulation bei der verschiedenen Grösse der Geschwülste, der verschiedenen Ausbreitung der Erkrankung etc. nicht auf alle in gleicher Weise einwirkt. Dennoch wird man sich, da das Material zu diesen Untersuchungen doch im Allgemeinen nicht fehlt, leicht von dem Mitgetheilten überzeugen können. — Ich erwähne noch beiläufig, dass die einzelnen Bindegewebsbündel, aus welchen die Haut zusammengewebt ist, bei der erwähnten Behandlung als glatte, fein quergestreifte Bänder erscheinen, ein Phänomen, was in seinem weiteren Verfolg gewiss noch interessante Aufschlüsse über die Natur des Bindegewebs geben wird, worauf ich jedoch hier nicht näher eingehen will.

Hat man sich Gewissheit über die Existenz dieser seltsamen Formationen verschafft, so wird es leicht, dieselben auch an den Gefässen der frischen Geschwülste zu entwickeln und ihrer elementaren Zusammensetzung nachzuspüren; da wir hier des rascheren Verständnisses halber die Untersuchung an getrockneten Präparaten in den Vordergrund gestellt haben, so müssen wir noch Einiges über die Entwicklung und Struktur der Gefässe nachholen, wobei wir uns nur an die frischen Präparate zu halten haben.

Zertheilt man kleine Stückchen von Telangiektasien recht fein unter der Lupe, indem man dem Präparate am besten Zuckerwasser oder filtrirtes Eiweiss zusetzt, so fallen bei der Untersuchung mit stärkeren Vergrösserungen zunächst die ungeheuren Mengen von frei herumschwimmenden, spindelförmigen Körpern ins Auge, die sich hier durch ihre langgestreckte Form und beim Schwimmen auf der Kante durch ihren dunklen Contour auszeichnen (Taf. V. Fig. 9. Vergrösserung 350); an einigen sieht man sofort einen deutlichen meist ovalen Kern; an anderen tritt dieser erst nach Anwendung von Essigsäure hervor. Diese Zellen hängen oft seitlich, selten der Länge nach zusammen und bilden dann frei herumschwimmende Röhren, die wir wohl als junge Gefässe ansprechen dürfen (Fig. 9. *a.* 10.); auch findet man membranartige Fetzen, die sich ganz aus aneinanderhaftenden spindelförmigen Zellen zusammengesetzt erweisen; endlich sieht man diese Zellen an den zerfetzten und zerrissenen Gefässwänden haften, so dass sich leicht ergiebt, dass sie theils neue Gefässröhren zusammensetzen, theils die Verdickung der gebildeten vermitteln. — Diese Zellen für organische Muskelfasern zu halten, dafür liegt durchaus keine Nothwendigkeit vor; jedenfalls könnten es nur Entwicklungsstufen von solchen sein, da sich die fertig gebildeten Muskelfaserzellen nie ohne weitere chemische Behandlung so in Massen darstellen; solche embryonale organische Muskelzellen aber von Bindegewebszellen und Capillargefässzellen zu unterscheiden, ist eine bis jetzt noch nicht gelöste Aufgabe. Es ist ausserdem das Vorkommen von vielen organischen Muskelfasern in diesen Telangiektasien deshalb unwahrscheinlich, weil sie sich auf galvanischen Reiz durchaus nicht contrahiren, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe.

Gefässbildung.

Sprossenartige Ausläufer der Gefässe habe ich niemals gesehen; sie scheinen nur den strukturlosen Gefässwandungen anzugehören, und sind daher hier nicht zu erwarten. Von allen Gefässen, welche hier vorkommen, sind wirkliche Capillaren sehr selten, wenn wir darunter nur die aus strukturlosen Röhren mit eingestreuten Kernen bestehenden Gefässe verstehen. Die Mehrzahl der in den Telangiektasien vorkommenden Gefässe sind Uebergangsgefässe, die zum Theil in der Umbildung zu Arterien oder Venen begriffen sind. Ihre innerste Wand mag zuweilen von einer strukturlosen Membran gebildet sein, der Haupttheil besteht jedoch aus strukturlosem Bindestoff mit eingelagerten Kernen, die entweder nur Längskerne sind oder über welche sich noch eine Schicht mit querovalen Kernen gelagert hat, und als äusserster Schicht entweder aus locker zusammenhängenden Spindelzellen oder auch aus einer breiten Schicht Bindegewebe, einer deutlich abgegrenzten *Tunica adventitia* (Taf. V. Fig. 11. 12. 13. Vergrösserung 350). Die Kerne treten auch hier erst recht deutlich nach Anwendung der Essigsäure hervor; eigenthümlich ist manchen kleineren Gefässen eine sehr breite strukturlose *Tunica adventitia* (Fig. 14.), so dass dieselben lebhaft an die Gefässe des Cylindroma erinnern, ohne dass sich jedoch weitere Analogieen auffinden liessen. Das Unfertige der meisten Gefässe, so wie der Umstand, dass die Gefässwandungen aussen zuweilen mit den daranangrenzenden zu verschmelzen scheinen, wenngleich sich jedes seine Individualität als Canal bewahrt, giebt die Hauptursache ab, weshalb mit den frischen Präparaten so wenig

Struktur der Gefässe.

anzufangen ist. Die blindsackförmigen Anhänge zeigen sich an den frischen Präparaten im Wesentlichen ebenso zusammengesetzt, wie die Gefässe (Fig. 11. *a.* 12. *a.* 13. *a.*); man findet sie oft mit Blutkörperchen gefüllt; sie bestehen aus verschmolzenen Zellen und sind je nach den Stufen ihrer Entwicklung theils auch äusserlich noch mit Zellen belegt, theils schon mit einer gesonderten Adventitia umgeben. Wir werden durch sie auf die Entwicklungsgeschichte dieser Geschwülste geführt.

Entwicklung und Wachsthum der Teleangiektasien.

Man erkennt an den Durchschnitten getrockneter Präparate, wenn man die Stellen betrachtet, wo die Geschwulst in die gesunde Haut übergeht, gar leicht, wie oben bemerkt, dass die Anfänge der Erkrankung meist in dem Gefässapparat der Drüsen oder Papillen liegen, indem man an den Grenzen die Drüsen von immer weniger Gefässen umsponnen sieht, bis zu denjenigen, die so etwas gar nicht mehr zeigen, wie denn an getrockneten Präparaten normaler Haut die Capillarnetze der Drüsen nur höchst unvollkommen, meist gar nicht zu erkennen sind. Da ausserdem dieser Uebergang sehr rasch erfolgt, und also der Bereich für diese Untersuchung nur sehr klein ist, so ist es mir weder hier, noch an anderen Präparaten ganz klar geworden, ob die Erweiterung der ursprünglichen Capillaren oder die Neubildung neuer Gefässe von diesen aus das Primäre sein mag. Diese Frage, die ich anfangs für das Wichtigste hielt, trat im Verlauf meiner Untersuchungen einer anderen Auffassungsweise gegenüber mehr in den Hintergrund, die mich in diesen Geschwülsten mehr eine ungehörige Fortsetzung eines normalen Gefässbildungsprocesses vermuthen liess.

Die Bildung der blindsackigen Anhänge ist durchaus nicht genau genug zu verfolgen, da sie meistens blutleer angetroffen werden, und man somit nie mit Sicherheit bestimmen kann, ob man es mit einem bereits fertig gebildeten Sack, oder mit einem soliden Körper zu thun hat; ich glaube, dass zwei Entwicklungsweisen die grösste Wahrscheinlichkeit für sich haben dürften: entweder stellen diese Anhänge nur einfache Ausstülpungen der Gefässwände dar, um welche sich neue Zellen umlagern, oder sie entstehen durch eine Wucherung der Gefässwandzellen als ursprünglich solide Körper, bilden in sich eine Höhle, welche secundär mit dem Gefässlumen in Verbindung tritt; man könnte für letzteren Vorgang die enge Communication mancher solcher Säcke mit dem Gefässlumen geltend machen, so wie die scheinbar völlige Abgeschlossenheit mancher dieser Anhänge an frischen Präparaten. Was nun die Bedeutung dieser Blindsäckchen für die Entwicklungsgeschichte dieser Geschwülste betrifft, so ist meine Ansicht von der Sache, dass diese kolbigen Anhänge unentwickelte Formen und Entwicklungsstufen von Gefässschlingen sein können; ich vermuthe nach den Beobachtungen über die Bildung von Gefässschlingen aus soliden Zellenmassen, wie ich sie an dem fötalen *Plexus choroideus* und in der Gefässknäulgeschwulst fand, dass namentlich die Gefässschlingen der Papillen, vielleicht auch die Schlingennetze der Hautdrüsen auf diese Weise aus soliden Zellenmassen als kolbenförmige Körper von den Gefässwandungen anderer Gefässe entstehen, und sehe daher die eigenthümlichen Gefässformen, die wir hier vorfinden, als aus einer über die physiologische Nothwendigkeit herausgegangenen Gefässproduction entsprungen an.

Es liesse sich dann auch vermuthen, dass diese Geschwülste grade in der behaarten Kopfhaut so besonders häufig vorkommen, weil hier die Gefässbildung um die Haarproductionsorgane gewiss die entwickeltste von allen Theilen der Haut ist. — Ich verhehle mir nicht, dass diese Anschauungsweise gewagt ist, und in der Beobachtung noch nicht genügend ihre Stützen findet, doch weiss ich in der That nicht die Bildung der beschriebenen Gefässanhänge mit einem andern Vergang aus der Entwicklungsgeschichte des Gefässsystems beim Menschen in Einklang zu bringen. Die Kenntniss des Entwicklungsprocesses der einzelnen Formen der Capillarnetze, die doch alle ihre Nothwendigkeit in ihrer physiologischen Thätigkeit haben müssen, ist noch so wenig bekannt, dass sie fast gar keine Anhaltspunkte für die pathologische Histiogenese bietet.

Die Frage, ob sich in den Gefässen der Telangiektasien neue Blutkörperchen bilden, ist schon von mehren Seiten her discutirt, bejaht und verneint. Es giebt wohl nicht leicht ein weniger geeignetes Object zur Entscheidung eines so schwierig zu eruirenden Vorganges als das vorliegende. Die Zerreissung der einzelnen Stückchen einer Geschwulst ist wohl überhaupt die gröbste Manier mit ihnen zu verfahren, und Alles was sich durch dieselbe erreichen lässt, kann sich füglich nur auf die Betrachtung der Elementartheile beziehen, deren organische Zusammensetzung zu complicirteren Formen immer durch das Zerfetzen mit Nadeln zerstört wird. Wenn es nun auch gelingt mit grosser Mühe einzelne Gefässe mit blindsackigen Anhängen möglichst unversehrt zu isoliren und man sieht in letzteren einen Haufen Blutkörperchen, so lässt sich noch nicht beweisen, dass dieselben wirklich an dieser Stelle gebildet sind, dass wirklich keine Communication der Höhle des Sacks mit dem Gefässlumen existirt, was in der That bei der grossen Masse von Zellen und Kernen, aus welchen die Gebilde zusammengesetzt sind, und bei der grossen Elasticität der Theile gar nicht exact nachzuweisen ist. — Ich muss auch hier in Bezug darauf auf das bei den Granulationsgefässen Gesagte verweisen (pag. 29). Vielleicht kommt in den Gefässen der Telangiektasien eine ähnliche Blutkörperchen-Bildung vor, doch ist es hier nicht so klar zu übersehen.

Nur einmal habe ich Gelegenheit gehabt, ein Gefässmal von der Grösse eines Viergroschenstücks von der Wange eines 70jährigen an *Delirium tremens* zu Grunde gegangenen Mannes zu untersuchen. Der am Lebenden dunkelblaurothe Fleck hatte an der Leiche eine blassbläuliche Färbung: es hatte sich das Blut in den Gefässen sehr gut erhalten. Die Verhältnisse waren hier im Wesentlichen ebenso wie bei den oberflächlichen Telangiektasien der Kinder, nur dass die Gefässe und die Durchmesser der Säcke bis 0,1 Mm. maassen (Taf. V. Fig. 15. Vergrösserung 30). Die Gefässhäute waren ausserordentlich dünn und zeigten nur wenige Kerne in ihren Wandungen. Ich glaube, dass dieses Mal als eine in seinem Flächen- und Tiefen-Wachsthum stehen gebliebene Telangiektasie von dem oben auseinandergesetzten Bau angesehen werden kann, in der sich nur die Gefässe und Gefässanhänge weiter ver-

grössert haben; doch können erst fernere Untersuchungen darüber entscheiden. Vermuthlich werden die im Gesicht vorkommenden sogenannten Feuermäler, die sich im weiteren Verlaufe nicht vergrössern, ähnliche Verhältnisse zeigen.

Man kann die Ergebnisse obiger Untersuchungen dahin zusammenfassen: Die Telangiektasien der Kinder sind ganz und gar aus neugebildeten Gefässen zusammengesetzt, welche um vieles weiter sind als die Capillargefässe der Haut. Die Gefässwucherung geht vorzüglich von den Capillarnetzen der Hautdrüsen, der Haarwurzeln und der Papillen aus, und durch die Anhäufung der Gefässschlingennetze um diese Organe ist der üppige Bau der massigen Telangiektasien bedingt. Bei den kirschrothen Geschwülsten der Art sind immer die Gefässschlingen der Papillen bedeutend vermehrt und zu Schlingennetzen umgewandelt. Bei den bläulichen massigen Blutschwämmen umschlingen die Gefässe vorzüglich nur die Hautdrüsen und Haarwurzeln so wie die einzelnen Fettläppchen des Unterhautzellgewebes.

Die cavernösen Blutgeschwülste bestehen aus einem Maschennetz von Bindegewebe wie das *Corpus cavernosum penis*, zwischen welchen das Blut frei circulirt. Man kann sich dieselben als durch Erweiterung nahgelegener Venen mittleren Calibers entstanden denken, wobei die zusammenstossenden Venenwandungen resorbirt sind, das Gefäss also seine Individualität als Canal aufgiebt.

Die Telangiektasien sind fast immer angeboren und wachsen rasch: die cavernösen Blutgeschwülste werden zwar auch nicht selten mit zur Welt gebracht, doch entwickeln sie sich ebenso häufig in spätern Jahren; sie geben bei der Untersuchung das täuschendste Fluctuationsgefühl, während die Blutschwämme sich mehr elastisch weich anfühlen; letztere haben ihren Sitz meist in der Cutis selbst, erstere höchst selten, häufiger im Bindegewebe, im Muskel oder an Venenstämmen, in der Leber, Milz, im Knochen. Die Telangiektasien können zwar in grosser Menge einem Individuum angeboren sein, kommen jedoch nicht secundär in andern Organen vor; die cavernösen Blutgeschwülste treten zuweilen secundär in andern Organen auf; ich sah einen Fall, wo nach einer cavernösen Blutgeschwulst in der Wange, sich gleiche Geschwülste in der Leber, in der Milz und in den Schädelknochen ausbildeten; ähnliche Fälle sind schon von Rokitansky beobachtet; auch gehören ältere Beobachtungen über s. g. krebshafte Telangiektasien vielleicht zu diesen cavernösen Blutgeschwülsten. Die Telangiektasien wirken bei ihrer Vergrösserung bei Weitem nicht so destruirend auf die benachbarten Gewebe als die cavernösen Blutgeschwülste, welche, wenn sie in der Nähe eines Knochens liegen, diesen perforiren können; solche Fälle sind noch in der neusten Zeit in der Klinik des Herrn Geheimrath Langenbeck vorgekommen. — Diese Unterschiede sind bei Weitem nicht erschöpfend, doch genügen sie, um beide Geschwulstformen zu erkennen. — Dass aus Telan-

giektasien sich cavernöse Blutgeschwülste hervorbilden sollten, ist höchst unwahrscheinlich; erstere müssten denn von einem ganz neuen Erkrankungsprocess betroffen worden.

Schliesslich möchte ich noch einige Bemerkungen über die Methoden der Entfernung der Telangiektasien machen, namentlich über die Täuschungen, welchen sich viele Aerzte in Bezug auf die Wirksamkeit der Aetzungen und der Vaccination hingeben. Durch beide Behandlungsmethoden können oberflächliche Telangiektasien geheilt werden; durch energisches Aetzen oder durch *Ferrum candens* lassen sich mit der Zeit auch grosse Geschwülste der Art zerstören; weitaus in den meisten Fällen aber wirken die Aetzungen und die Vaccination nicht tief genug, die Recidive, oder vielmehr das Wachsthum der Geschwulst in der Tiefe wird übersehen und es entsteht dadurch zuweilen grosses Unheil. Folgende Fälle mögen das beweisen: Ein Kind wurde mit einer kleinen kirschrothen lineären Telangiektasie unterhalb des rechten Augenlides geboren; die Mutter zeigte dies dem Arzte, welcher, als das Kind vier Wochen alt, auf das Mal impfte; der oberflächliche Theil stiess sich ab, es bildete sich eine weisse Narbe, die Telangiektasie schien geheilt; nach wenigen Wochen stellte sich an derselben Stelle eine weiche Geschwulst ein, die ziemlich rasch wuchs, über welcher die Haut jedoch noch lange unverändert blieb; der Arzt erklärte, dies würde sich von selbst vertheilen, was natürlich nicht geschah, sondern die Telangiektasie, welche immer weiter vordrang und zuletzt auch die Haut in Mitleidenschaft zog und blauroth färbte, breitete sich mit rapider Schnelligkeit aus, bis der Arzt nach 6 Monaten erklärte, das Kind sei verloren und Nichts mehr zu thun. Jetzt kam die trostlose Mutter mit ihrem Kinde in die Klinik des Herrn Geheimrath Langenbeck: es fand sich eine Telangiektasie von der Grösse eines Römerapfels vor, welche das ganze untere Augenlid, einen Theil des oberen, die ganze Wange einnahm, sich bis über den Nasenrücken erstreckte und die Nase völlig nach links dislocirt hatte. Gott sei Dank gelang es, nicht allein die Geschwulst zu entfernen, sondern auch das Auge zu erhalten. — Ein andrer Fall: ein Vater kommt mit seinem Hausarzt und seinem Kinde, um diesem eine Telangiektasie aus dem Gesicht entfernen zu lassen. Der Arzt erzählt, das Kind sei mit vielen Telangiektasien zur Welt gekommen, und er habe sie alle durch Vaccination geheilt, bis auf die eine im Gesicht; als der Vater dies hörte, rief er lächelnd aus: Lieber Doctor! Sie irren sehr! sehen Sie hier! — er entkleidete das Kind und liess Wallnuss- und Apfel-grosse blaue Geschwülste an den Nates und am Rücken sehen. — Noch ein andres Kind hatte eine Telangiektasie am Halse getragen, welche durch ein Aetzmittel lange als beseitigt angesehen wurde. Als der sechsjährige Knabe in die Klinik gebracht wurde, fand sich eine Mannesfaust-grosse Telangiektasie an der linken Seite des Halses; ich habe diesen Fall leider nicht wieder gesehen; die Eltern konnten sich nicht entschliessen etwas dagegen vornehmen zu lassen, da ihr Arzt ihnen gesagt hatte, dass der Knabe sich bei der Operation verbluten müsse.

Aus diesen und einigen Dutzend analogen Fällen, wo der chirurgische Dilettantismus so heillose Folgen gehabt hatte, habe ich mir die Lehre abstrahirt, die Telangiektasien, wenn es irgend möglich ist, zu exstirpiren; die Unterbindung mag auch gut sein, doch einerseits lässt sie sich nicht in allen Fällen, z. B. am Augenlid, im Augenwinkel, überhaupt bei sehr unregelmässigen Formen, ausführen, andrerseits scheint mir der Grund, welchen man für ihren Vorzug angegeben hat, nemlich die Vermeidung der Blutung (wobei die viel gefährlicheren Nachblutungen nicht einbegriffen sein möchten) nicht so dringend, da man jeder Blutung mit Leichtigkeit Herr werden kann, sobald der Operateur schnell ist, und so lange es noch Assistentenfinger und *Liquor ferri sesquichlorati* giebt. Kann man keine Sutur anlegen, so giebt letzteres Mittel, richtig angewandt, vollständig dieselbe Garantie wie *Ferrum candens*; fürchtet man bei einer solchen Operation die Blutung, so halte man sich feste Charpiekugeln in *Liq. ferri* getaucht und ausgedrückt, bereit, drücke diese fest auf die blutende Stelle und es ist im Nu die festeste Eschera gebildet. Vor einer Täuschung möchte ich noch warnen, zu der man leicht durch den Namen „Telangiektasie" verleitet werden kann: man erwarte nicht bei der Operation zurückgelassene Parthien dieser Geschwülste an erweiterten oder stark spritzenden Gefässen zu erkennen; aus obiger Darstellung ergiebt sich dies schon von selbst; die angeschnittene Telangiektasie ist eine gleichmässig rothe weiche Masse, aus der das Blut wie aus einem Schwamme hervorquillt. — Es ist überhaupt der praktische Vortheil, den man durch die genauere Untersuchung der Geschwülste gewinnt, nicht zu gering anzuschlagen, dass man ein sehr scharfes Auge für jedes zurückgebliebene Stückchen Geschwulst bekommt.

Schlussbemerkungen.

Da wir durch das vielseitige Interesse des beregten Stoffs oft weit von der Entwicklungsgeschichte der Gefässe abgelenkt sind, so wird es nöthig sein, die darüber gemachten Beobachtungen und die daraus von uns gewonnenen Ansichten kurz zusammen zu stellen. — Ich unterscheide drei Arten der Gefässbildung:

1) Primäre Gefässbildung: Runde dicht aneinander gelegene, solide Cylinder bildende Zellen verbinden sich innig mit einander; die Zellmembranen werden an der Seite zersprengt, mit welcher sie nach dem künftigen Lumen des Gefässrohrs hin liegen; der Zellinhalt hat sich bereits innerhalb der Membran zum Blutkörperchen metamorphosirt, und dies gelangt so in den Kreislauf; die Wandungen dieser Gefässe werden nur durch die verschmolzenen Zellmembranen gebildet. — Dieser Vorgang findet Statt: bei der ersten Gefässbildung in der *Area vasculosa* des bebrüteten Hühner-Eies (pag. 5), im Schwanz der Batrachierlarven (pag. 11), zuweilen bei der Gefässbildung in Granulationen (pag. 31), vielleicht auch bei der Gefässschlingenbildung im *Plexus choroideus* und in der Gefässknäulgeschwulst (pag. 52).

2) Secundäre Gefässbildung: Die Zellen treiben Fortsätze, werden spindelförmig, liegen mit ihrer Längsachse dicht aneinander und lassen zwischen sich einen Canal. Diese Gefässbildung kommt vor bei der weiteren Ausbreitung des Gefässnetzes in der *Area vasculosa* (pag 8), im fötalen Bindegewebe (pag. 16), in den Granulationen (pag. 30), im Collonema (pag. 46), im Cylindroma (pag. 63), in den Telangiektasien (pag. 75). Aus den so gebildeten Gefässen gehen ebenfalls zuweilen neue Blutkörperchen aus den Wandzellen hervor, wie bei der primären Gefässbildung.

3) Tertiäre Gefässbildung: Strukturlose Gefässwände senden fadenförmige Schösslinge aus, welche sich entweder mit gleichen Schösslingen oder mit den Ausläufern verzweigter Zellen, oder direct mit einem andern Gefäss vereinigen; diese feinen Fäden werden von dem Canal ihres Muttergefässes aus hohl und sind dann Gefässcanäle. Es können sich in diesen Schösslingen neue Zellkörper entwickeln, welche in der Folge ebenso wie die Kerne der mit in das Gebiet der Gefässentwicklung gezogenen Zellen in der Wandung

des jungen Gefässes liegen bleiben. Diese Gefässbildung findet man im weiteren Verlauf der Gefässentwicklung in der *Area vasculosa* und in der Allantois (pag. 8), bei der weiteren Ausbildung des Gefässnetzes im Schwanz der Batrachierlarven (pag. 14), im fötalen Bindegewebe (pag. 16) und im Collonema (pag. 46).

Die Gefässschlingen in Papillen- und Zotten-artigen Gebilden entwickeln sich analog den Drüsenbläschen aus Zellencomplexen, welche in Form von Kolben und warzigen Auswüchsen auseinander hervorsprossen.

Es wäre ein Leichtes hier noch recht viele Resultate in Form bezifferter Dogmen hinzusetzen, und sie mit Hypothesen zu beschnörkeln; da ich jedoch beim Niederschreiben dieser Arbeit hauptsächlich die Beobachtungs-thätigen Fachgenossen vor Augen hatte, so halte ich das für unnütz. Sollten diese Mittheilungen bei den Lesern jenes Interesse angeregt haben, was zu neuen Ideen und Beobachtungsplänen anregt, so bin ich sehr zufrieden. Ich glaube, dass der Reiz des Wissens sich immer bald durch seinen Genuss abstumpft; Forschen aber ist fortwährender Reiz und Genuss zugleich.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1—12. Zur Entwicklung der Blutgefässe im Gefässhof des bebrüteten Hühner-Eies. pag. 5. Vergrösserung 350.

Fig. 1. Blutgefäss am Ende des zweiten Tages durch Verschmelzung runder Zellen entstanden; der Inhalt der Zellen wird zu Blutkörperchen; die Zellmembranen bilden die Gefässwand und zeigen noch ihre Höhlungen, aus welchen die Blutkörperchen herausgefallen sind, als Facetten (*a*.); der übrige Theil des Gefässes ist mit Blutkörperchen gefüllt; *b*. Fortsatz des Gefässes. pag. 7.

Fig. 2. Zellen aus den Zwischenräumen der Gefässe; dasselbe Stadium; aus dem Inhalt dieser Zellen werden Blutkörperchen. Die Zellmembran beginnt Fortsätze zu treiben. pag. 6.

Fig. 3—6. Blutgefässanlagen vom Anfang des dritten Tages. Nebeneinander liegende langgestreckte Zellen mit vielen Ausläufern setzen das Gefässrohr zusammen. Der Inhalt dieser Zellen wird nur bei einigen zu Blutkörperchen (3. *a*. *c*. 4. *a*.), andere Zellkörper verschrumpfen (3. *b*. 4. *b*. 5. *a*.). pag. 8.

Fig. 7—12. Blutgefässanlagen am Ende des dritten Tages und am Anfang des vierten. — Ausläufer der Gefässe vereinigen sich mit Zellen (7. 8. 9. 11.) oder direct mit andern Gefässen (10.). Nur selten kommt der Zellinhalt zur Ausbildung von Blutkörperchen, die sich zuweilen innerhalb der Zellen theilen (7. 8. 12.). pag. 9.

Fig. 13—25. Zur Entwicklung der Blutgefässe im Schwanze der Batrachierlarven. pag. 11. Vergrösserung 350.

Fig. 13 u. 14. Erste Anlage der Blutgefässe bei *Rana esculenta*. Sonderung der mit Dotterkügelchen gefüllten Blutkörper (14. *a*.). pag. 12.

Fig. 15. von *Hyla arborea*; ebenso die folgenden Abbildungen. Der Kreislauf schon in Thätigkeit; bei *a* ein stumpfer, bei *e* ein spitzer noch solider Fortsatz. *b* u. *c*. Zellen mit Blutkörperchen. pag. 12.

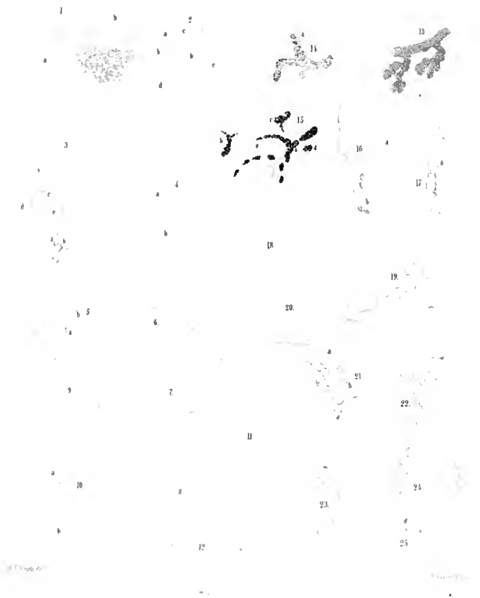
Fig. 16—19. Lymphgefässe in der weiteren Entwicklung. pag. 13.

Fig. 20. Gefässschössling mit secundär gebildetem Zellkörper. pag. 14.

Fig. 21. Blutkörperchen in der Substanz des Schwanzes frei entstehend (?). pag. 15.

Fig. 22—24. Verschiedene Arten der Gefässschlingenbildung. pag. 14.

Fig. 25. Blutkörperchen in einer Zelle, durch einen Fortsatz mit dem Gefäss zusammenhängend. pag. 15.



Erklärung der Tafel II.

Fig. 1—3. Zur Entwicklung der Blutgefässe im fötalen Bindegewebe. pag. 16. Vergrösserung 350.

Fig. 1. Gefäss mit fadenförmigem Fortsatz, in welchem bei *a* ein sich entwickelnder Zellkörper; eigenthümlich geformte Blutkörperchen. pag. 16.

Fig. 2. Gefäss aus spindelförmigen Körpern zusammengesetzt. pag. 17.

Fig. 3. Gefässbildung um ein Lungenläppchen. pag. 17.

Fig. 4—21. Zur Entwicklung der Granulationen und Narbe. pag. 19. Mit Ausnahme von Fig. 8 u. 21. Vergrösserung 350.

Fig. 4. Unterhautfettgewebe mit Exsudat infiltrirt, in welchem Zellenneubildung. pag. 23.

Fig. 5. Erste Zellenformen in den Granulationen. pag. 23.

Fig. 6 u. 7. Zellenformen aus entwickelten Granulationen. pag. 26.

Fig. 8. Gefässvertheilung in den Granulationen. Vergrösserung 60. pag. 27.

Fig. 9. Gefäss aus der oberen Granulationsschicht mit rothen Blutkörperchen gefüllt. pag. 28.

Fig. 10. Gefäss ebendaher mit ungefärbten Blutkörperchen. pag. 30.

Fig. 11. Zellen aus wuchernden Granulationen, anscheinend in Theilung begriffen. pag. 30.

Fig. 12. Gefäss mit dicker strukturloser Membran und sehr engem Canal ebendaher. pag. 31.

Fig. 13. Neugebildete Gefässe aus zusammengelegten Spindelzellen bestehend. pag. 31.

Fig. 14. Sprossenartig auswachsende Gefässfortsätze. pag. 31.

Fig. 15 u. 16. Fettmetamorphose der Zellen und Gefässe ebendaher. pag. 32.

Fig. 17. Verästelte platte Körper, in welchen durch Theilung sich vermehrende Kerne. pag. 32.

Fig. 18. Gefäss aus der tiefen Granulationsschicht mit anhängenden verästelten Zellen. pag. 33.

Fig. 19. Gefäss ebendaher, dessen Wandung durch das Anlegen von Zellen verdickt wird. pag. 34.

Fig. 20. Epidermisplättchen des ersten weissen Narbenrandes. pag. 35.

Fig. 21. Oberflächliche Gefässe einer Stirnhautnarbe; natürliche Grösse. pag. 38.

Fig. 22. Sehr feine Gefässe aus einem Collonema am Saamenstrang; *a.* Schösslinge, zum Canal sich erweiternd. pag. 46.



Erklärung der Tafel III.

Fig. 1—6. Zur Gefässknäulgeschwulst. Fig. 1. Vergrösserung 60. Fig. 2—6. Vergrösserung 350. pag. 47.

Fig. 1. Die Gefässknaul, welche die einzelnen Läppchen der Geschwulst bilden. (Der herumgelegte Schatten dient nur dazu, um die Dicke des Zellenbelags anzudeuten.) *a.* einfache Schlinge; *b.* zusammengesetzte Läppchen, drüsenähnlich; *c.* complicirte Gefässknaul. pag. 49.

Fig. 2. Eine leere Gefässschlinge mit fest adhärirenden Zellen. pag. 49.

Fig. 3. Ein leeres isolirtes Drüsenläppchen-ähnliches Gefässknäul. pag. 50.

Fig. 4. Theilungsformen der Zellen. pag. 50.

Fig. 5. Gefässschlingenanlage aus einem fötalen *Plexus choroideus* aus Zellen zusammengesetzt, welche auseinander hervorwachsen. pag. 52.

Fig. 6. Warziger Fortsatz aus den Kiemen einer Froschlarve; die Gefässschlinge in der Entwicklung. pag. 53.

Fig. 7—11. Zum Cylindroma. Fig. 7—10. Vergrösserung 350. Fig. 11. Vergrösserung 40.

Fig. 7. Granulirte und spindelförmige Körper, welche den einzigen zelligen Bestandtheil der Geschwulst bilden. pag. 59.

Fig. 8, 9 u. 10. Keimcylinder aus den granulirten Körperchen zusammengesetzt, kolbig auswachsend (8.), zuweilen einen deutlichen Canal zeigend (10. *a.*). pag. 64.

Fig. 11. Durchschnitt von einem Stück der Geschwulst, welches in Holzessig gelegen hatte. *a. a.* vollkommen drüsige Formen; *b.* unregelmässig areoläres Gewebe. pag. 65.



Erklärung der Tafel IV.

Zum Cylindroma. Sämmtliche Abbildungen Vergrösserung 350. pag. 60.

Fig. 1 u. 2. Verschiedene Formen der hyalinen Cylinder, Kolben und Kugeln, zum Theil blasse zellige Körper enthaltend. pag. 60.

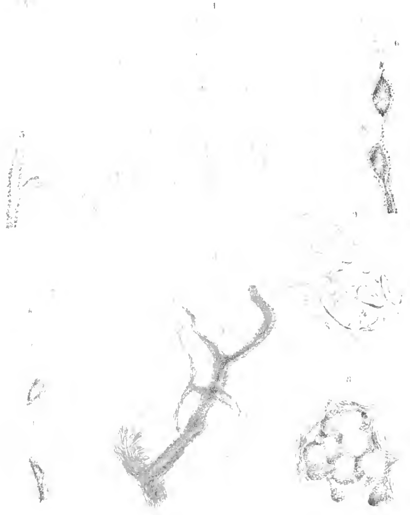
Fig. 3. Netzwerk von hyalinen Cylindern, Gefässe enthaltend; Zusammenhang mit dem Bindegewebsnetz. pag. 61.

Fig. 4. Einzelne isolirte zusammenliegende hyaline Kugeln. pag. 62.

Fig. 5, 6 u. 7. Entwicklung der Gefässe in den Cylindern aus spindelförmigen Zellen. Anhäufung von Blutkörperchen in grösseren durch Contraction des Gefässes abgeschlossenen Räumen. pag. 63.

Fig. 8. Durchschnitt eines kleinen Läppchens der Geschwulst, woran das Durcheinanderwachsen der hyalinen Cylinder und Zellencylinder zu sehen. pag. 65.

Fig. 9. Feines sehr blasses Bindegewebsbalkennetz aus dem letzten Recidiv der Geschwulst. pag. 66.



Erklärung der Tafel V.

Zu den Telangiektasien. pag. 69.

Fig. 1. Durchschnitt einer mässig voluminosen Telangiektasie von den Nates. Vergrösserung 30. pag. 71.

Fig. 2. Schlingennetze in den Papillen aus einer Telangiektasie der Mundschleimhaut. Vergrösserung 80. pag 72.

Fig. 3. Gefässnetz aus den tieferen Parthien einer Hauttelangiektasie. Vergrösserung 80. pag. 73.

Fig. 4 u. 5. Stumpfendigende Gefässe, in welche sich feinere Gefässe einsenken. Vergrösserung 80. pag. 73.

Fig. 6, 7 u. 8. Gefässe mit blindsackförmigen Anhängen. Vergrösserung 80. pag. 74.

Fig. 9. Grosse Spindelzellen aus frischen Telangiektasien. Vergrösserung 350. pag. 75.

Fig. 10. Junges Gefäss aus Spindelzellen zusammengesetzt. Vergrösserung 350. pag. 75.

Fig. 11, 12 u. 13. Gefässe aus frischen Telangiektasien mit kleinen blindsackförmigen Anhängen. Vergrösserung 350. pag. 75.

Fig. 14. Gefäss mit sehr dicker strukturloser Adventitia; ebendaher. Vergrösserung 350. pag. 75.

Fig. 15. Durchschnitt eines Gefässcanals aus der Wange eines alten Mannes. Vergrösserung 30. pag 77.

Taf. V.

